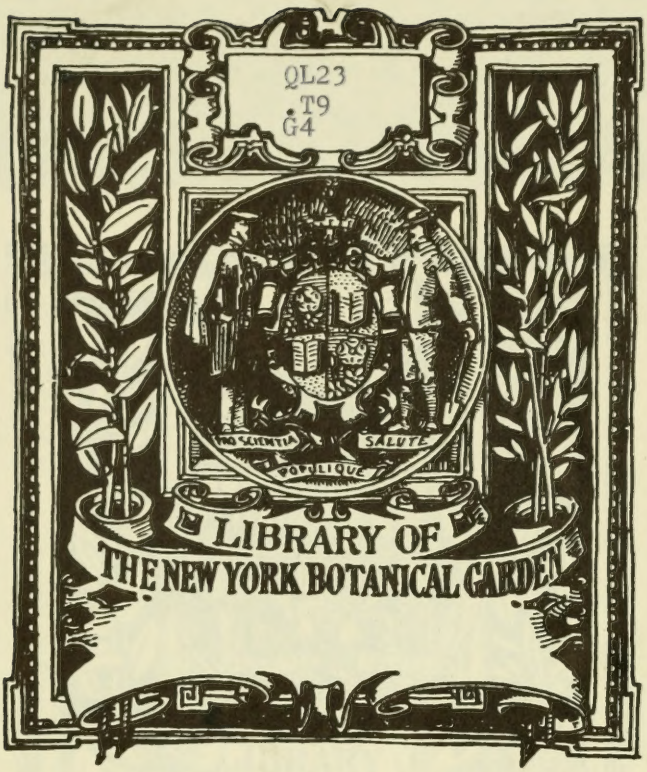
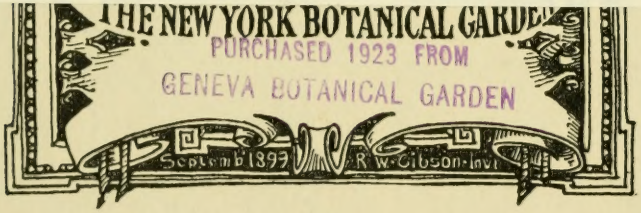
QL23
.T9
G4





PURCHASED 1923 FROM
GENEVA BOTANICAL GARDEN

584
Gy335

ÉTUDES

BOTANIQUES ET AGRONOMIQUES

SUR LES TYPHA

ET QUELQUES AUTRES PLANTES PALUSTRES

PAR

J.-B. GÈZE

INGÉNIEUR-AGRONOME
DOCTEUR ÈS SCIENCES
PROFESSEUR SPÉCIAL D'AGRICULTURE
A VILLEFRANCHE-DE-ROUERGUE (AVEYRON)

PARIS
LIBRAIRIE DES SCIENCES NATURELLES
PAUL KLINCKSIECK
3, rue Corneille, 3

5 84.
ej 335
DU CONSERVATOIRE BOTANIQUE DE GENE
VENDU EN 1922

ÉTUDES

BOTANIQUES ET AGRONOMIQUES

SUR LES TYPHA

ET QUELQUES AUTRES PLANTES PALUSTRES

DU MÊME AUTEUR

1. — Note sur la présence de l'*Asplenium viride* Huds. dans les environs de Toulouse (*Bull. Soc. Bot. de Fr.*, t. L [1903], p. 481).

2. — Exploitation des marais pour l'empaillage des chaises (*Bull. Soc. Nat. d'Agr.*, t. LXVI [1906], p. 233-240).

3. — Exploitation des marais (*Le Progrès* et *Le Narrateur*, Villefranche-de-Rouergue, 1907).

4. — Notes d'édaphisme chimique. — Contrastes en petit. Distribution du Buis et de l'Ajonc aux environs de Villefranche-de-Rouergue (*Bull. Soc. Bot. de Fr.*, t. LV [1908], p. 462-466).

5. — Influence des engrais minéraux sur quelques Cypéracées (*C.-R. Ac. Sc. Paris*, t. 148, n. 11 [15 mars 1909], p. 727-729).

6. — Sur l'exploitation agricole, dans les Bouches-du-Rhône, d'une espèce de *Typha* spontanée non signalée en France (*T. angustata*) (*C.-R. Ac. Sc. Paris*, t. 150, n. 7 [14 février 1910], p. 408-411).

7. — Le *Typha angustata* dans les Bouches-du-Rhône (*Bull. Soc. Bot. de Fr.*, t. LVII [séance du 11 février 1910], p. 87-88).

8. — Présentation d'échantillons de *Typha angustata* des marais de Fos (B.-du-Rh.) (*Bull. Soc. Bot. de Fr.*, t. LVII [séance du 25 février 1910], p. 108).

9. — Le *Typha angustata* dans la partie occidentale du bassin méditerranéen (*Bull. Soc. Bot. de Fr.*, t. LVII [séance du 22 avril 1910], p. 211-216).

10. — Rapport sur l'exploitation des marais. Première partie (*Annales du Min. de l'Agr. — Dir. de l'Hydr. et des Am. agr.* Fasc. 38 [1910], p. 159-239, fig. 99-150, pl. phot. XX-XXXV), Paris.

11. — Fixation des vases mouvantes par la plantation successive de *Scirpus lacustris* et de *Phragmites communis* (*Ass. Fr. Av. Sc.*, Congrès de Toulouse [1910], p. 30-31).

12. — Le *Typha domingensis* Pers. (sensu amplo) (*Bull. Soc. Bot. de Fr.*, t. LVIII [séance du 23 juin 1911], p. 457-461).

ÉTUDES

BOTANIQUES ET AGRONOMIQUES

SUR LES TYPHA

ET QUELQUES AUTRES PLANTES PALUSTRES

PAR

J.-B. GÈZE

INGÉNIEUR-AGRONOME
DOCTEUR ÈS SCIENCES
PROFESSEUR SPÉCIAL D'AGRICULTURE
A VILLEFRANCHE-DE-ROUERGUE (AVEYRON)

SOCIÉTÉ ANONYME D'IMPRIMERIE
DE VILLEFRANCHE-DE-ROUERGUE

1912

TABLE DES MATIÈRES

Pages.

Préliminaires 1

PREMIÈRE PARTIE

VALEUR SYSTÉMATIQUE DES CARACTÈRES DES TYPHA

CHAPITRE PREMIER. — **Caractères macroscopiques**. 7
I. — **Dimensions des organes** 7
1° — Dimensions générales 7
A. — Influence du sol et des engrais (Expériences) 8
B. — Influence de l'eau. 20
C. — Influence du climat 21
2° — Dimensions des feuilles. 23
A. — Dimensions absolues (Influence des conditions de végétation. — Influence de la dessiccation) 23
B. — Dimensions relatives par rapport à l'inflorescence 24
3° — Dimensions des épis 26
A. — Longueur absolue. 26
B. — Longueur relative des épis mâle et femelle. 28
C. — Diamètre de l'épi femelle 28
4° — Ecart des épis. 30
II. — **Forme des organes** 33
1° — Forme des feuilles 33
A. — Section transversale. 33
B. — Forme de l'extrémité du limbe 35
C. — Auricules. 35
2° — Forme de l'épi femelle. 37
A. — Formes normales. 37
B. — Formes anormales 37
a. — Epis coniques ou fusiformes (Influence des intempéries) . . . 37
b. — Epis femelles multiples superposés. 38
c. — Epis femelles multiples juxtaposés 40
d. — Epis mâle et femelle fusionnés 43
3° — Spathes 44
III. — **Coloration et aspect de la surface des organes** 46
1° — Tige et feuilles 47
2° — Epi femelle. 49
A. — Coloration 49
B. — Aspect de la surface 50
Conclusion du chapitre premier 52

Chapitre II. — **Caractères microscopiques** 53
Procédés d'observation 53
I. — **Organes mâles** 55
1° — Filets 55
2° — Anthères 56
3° — Pollen 58
A. — Mode de groupement 58
B. — Forme 60
C. — Dimensions 60
4° — Poils de l'épi mâle 62
II. — **Organes femelles** 63
1° — Protubérances 63
2° — Gynophore 67
3° — Ovaire et fruit 68
A. — Dimensions 68
B. — Forme 69
C. — Couleur 70
D. — Déhiscence 70
E. — Structure (Maschenschicht) 71
4° — Style. — Formes spéciales 73
A. — Style sinueux 73
B. — Style renflé 74
5° — Stigmate 75
A. — Forme 75
B. — Dimensions 76
C. — Saillie 78
D. — Couleur 78
6° — Poils du gynophore 80
7° — Carpodies 82
8° — Bractéole 87
A. — Forme 88
B. — Dimensions 90
C. — Saillie 90
D. — Couleur 91
III. — **Structure des organes végétatifs** 92
Conclusion de la première partie. Caractères classés par ordre de valeur . 93

DEUXIÈME PARTIE

LE TYPHA MEDIA (CLUSIUS, 1583) 95

Chapitre premier. — **Typha angustifolia** 97
Chapitre II. — **Typha angustata** Bory et Chaubard 99
Var. β. **leptocarpa** Rohrbach 108
Var. γ. **abyssinica** Graebner (= *T. æthiopica* Kronfeld) 109
Chapitre III. — **Typha australis** Schumacher et Thonning 111
Chapitre IV. — **Typha domingensis** Persoon 115
Chapitre V. — **Typha javanica** Schnizlein 119
Chapitre VI. — **Typha Brownii** Kunth 121
Chapitre VII. — **Typha Mulleri** Rohrbach 124
Chapitre VIII. — **Typha elephantina** Roxburgh 126
Chapitre IX. — **Typha media** 128
Nouvelle clef de détermination des espèces du genre Typha . . 129

TROISIÈME PARTIE

LE TYPHA DOMINGENSIS PERS. (SENSU AMPLO)

Description. — Variétés. — Aire géographique. — Climat . . . . . .

QUATRIÈME PARTIE

LES TYPHA EXPLOITÉS DANS LES MARAIS DE FOS

Utilisation. — Identification. — Sol. — Eau. — Climat. — Exploitation . . . 137

CONCLUSIONS GÉNÉRALES 143

ANNEXES

EXTRAITS OU TRADUCTIONS D'OUVRAGES CITÉS

I. **Espèces et variétés de Typha** (Graebner, 1900) 155
II. Dupont, — **Observations sur le Typha**. 157
III. **Typha angustifolia** L. — Description du Dr Kronfeld 156
IV. **Typha angustata** Bory et Chaub. — Descriptions : 1° de Bory et Chaubard ; — 2° du Dr Kronfeld ; — 3° de Halacsy. 160
V. **Typha angustifolia** var. **tenuispicata** Debx. — Description de O. Debeaux 161
VI. **Typha angustifolia** s.-var. **Saulseana** Le Grand. — Description de A. Le Grand 162
VII. **Typha australis** Schum. et Thonn. — Descriptions : 1° de Schumacher et Thonning ; — 2° du Dr Kronfeld. 163
VIII. **Typha macranthelia** Webb et Berthelot. — Description de Webb et Berthelot 164
IX. **Typha domingensis** Pers. — Description du Dr Kronfeld 165
X. **Typha javanica** Schnizl. — Descriptions : 1° du Dr Kronfeld ; — 2° de Rohrbach 166
XI. **Typha Mulleri** Rohrb. — Description de Rohrbach 167

EXPLICATION DES PLANCHES. 169

PLANCHES

Pl. I. Influence des engrais sur les Cypéracées. — Fig. A, B 16
Pl. II. Formes anormales d'épis femelles de *Typha*. — Fig. A-D 40
Pl. III. *Typha eu-angustifolia*. — Fig. 1-35 128
Pl. IV. *Typha domingensis* (sensu amplo). — Fig. 1-67 128
Pl. V. *Typha Brownii, Mulleri, elephantina, minima*. — Fig. 1-46 128
Pl. VI. *Typha* sans bractéoles. — Fig. 1-41 128
Pl. VII. Distribution géographique des *T. eu-angustifolia* et *domingensis* (sensu amplo) et sa relation avec le climat. 136

TABLEAUX

I. Influence du sol sur quelques hélophytes 11
II. Influence des engrais sur *Carex stricta* 13
III. — *Carex vesicaria* 14
IV. — *Scirpus lacustris* 15
V. — *Typha angustifolia* 15
VI Longueur des épis de *Typha* 27
VII. Longueur des anthères 56
VIII. Dimensions des grains de pollen 61
IX. Largeur du stigmate 77
X. Clef des espèces comprises dans le *Typha media* CLUSIUS 129
XI. Clef des autres espèces de *Typha* 130

ÉTUDES

BOTANIQUES ET AGRONOMIQUES

SUR LES TYPHA

ET QUELQUES AUTRES PLANTES PALUSTRES

PRÉLIMINAIRES

Le 28 février 1906, M. Schribaux, professeur à l'Institut national agronomique, présentait en mon nom à la Société nationale d'agriculture une note sur l'exploitation des *Carex* pour le fonçage des chaises communes, dans quelques marais voisins de Villefranche-de-Rouergue.

A la suite de cette note, et sur la proposition de M. H. de Lapparent, inspecteur général de l'Agriculture, président de l'une des sections du Comité d'études scientifiques (Ministère de l'Agriculture), ce Comité m'a chargé d'étudier les moyens d'augmenter les revenus des terrains marécageux que l'on ne peut pas dessécher.

Dans ce but, j'ai visité beaucoup de marais en France et à l'étranger, et j'ai organisé des expériences de cultures, en pots et en plein marais, sur les plantes palustres les plus avantageuses à exploiter en vue de leur utilisation agricole ou industrielle.

Pendant l'un de mes voyages, M. de Laroque, professeur départemental d'agriculture des Bouches-du-Rhône, en me documentant très aimablement sur les marais de Fos, me signala l'intérêt qu'il y aurait à déterminer les nombreuses formes de *Typha*, de valeur marchande très différente, utili-

sées dans ces marais. J'ai pu observer sur place toutes ces formes de *Typha*, les cultiver en pots près de Toulouse, et en étudier un grand nombre d'échantillons expédiés de Fos à diverses reprises, grâce à l'extrême complaisance de M. Nussbaum, ingénieur de la Compagnie agricole de la Crau et des marais de Fos, et de M. Icardent, chef mécanicien de la même compagnie.

Au cours de mes explorations de marais, des essais de culture et des études de laboratoire qui les ont complétées (examen des *Typha* d'une cinquantaine d'herbiers de France et de l'étranger), j'ai été amené à noter un certain nombre d'observations nouvelles, et à constater l'importance de quelques faits déjà connus depuis longtemps, mais beaucoup trop négligés en général.

Le travail qui suit a précisément pour objet l'exposé de ces remarques et de ces observations.

Je ne puis le commencer sans adresser l'hommage de ma reconnaissance à M. Gaston Bonnier, membre de l'Institut, qui a bien voulu m'ouvrir, il y a une dizaine d'années, les portes de son laboratoire, et qui m'a maintes fois aidé de ses conseils éclairés;

A M. Ch. Flahault, directeur de l'Institut botanique de Montpellier, qui, depuis le début de mes études botaniques, il y a vingt ans, n'a jamais cessé de me prodiguer ses encouragements paternels;

A MM. Dabat, directeur général des eaux et forêts et du Comité des études scientifiques; H. de Lapparent, inspecteur général de l'Agriculture, et E. Schribaux, professeur à l'Institut agronomique, grâce auxquels j'ai pu entreprendre et continuer mes études sur les plantes de marais.

J'exprime ma vive gratitude à M. le Dr Kronfeld, conseiller impérial à Vienne, qui a gracieusement contrôlé ma détermination des *Typha angustata* des marais de Fos, et m'a autorisé à reproduire les excellentes diagnoses de sa précieuse monographie du genre *Typha;*

A MM. Nussbaum et Icardent (Fos), à M. Laveran (Ven-

dres, Hérault, à M. l'abbé Coste, le célèbre auteur de la *Flore de France*, à MM. de Saulses-Larivière (Nyons), Fr. Sennen (Barcelone), Battandier (Alger), Lindman (Stockholm), Warming (Copenhague), Aaronsohn (Caïffa), Berro (Montevideo), M. le directeur de l'agriculture de Buitenzorg, Mlle Bermond et M. Woodroffe (Calcutta), qui ont eu l'extrême amabilité de m'envoyer de nombreux échantillons des *Typha* de leur région ou de leurs collections, et de les accompagner souvent d'explications détaillées concernant leurs caractères sur pied et leurs conditions de végétation;

A M. Burnat (Vevey, Suisse), qui a bien voulu me communiquer les *Typha* de son magnifique herbier des Alpes-Maritimes;

Aux propriétaires, directeurs, conservateurs ou préparateurs d'herbiers des localités suivantes, qui m'ont permis, avec une extrême complaisance, d'étudier à loisir les plantes de leurs remarquables collections, les complétant souvent par des indications, orales ou écrites, d'un grand intérêt :

Paris : 1° Museum (MM. le prof. Lecomte, E. Bonnet, Gagnepain, P. Danguy, H. Hua, E. Jeanpert, F. Camus);

2° Prince Roland Bonaparte;

3° Drake del Castillo (M. Anfray).

La Roche-sur-Yon (MM. Boudaud, G. Durand).

Bordeaux (M. Beille).

Toulouse : Faculté des Sciences, Musée (MM. Dop, Pic, Milhau); M. Debeaux;

Albi (M. Liozu);

Montpellier : Institut botanique (MM. Flahault, Daveau, Knoche);

Avignon (M. Binon);

Grenoble (MM. Mirande, Offner, Rérolle);

Arnas (Rhône) (M. Gandoger);

Genève (MM. Briquet, Beauverd);

Lausanne (M. Wilczek);

Zurich (MM. Schrœter, Schinz, Rikli);

Bruxelles (MM. E. Durand, E. de Wildeman, J. Massart);

Leyde (M. Gœthart).

Je remercie enfin MM. Willis (Ceylan), W.-Trelease Saint-Louis, Missouri), Figert (Liegnitz), Pinel (Hermanstadt), R. Maire (Alger), A. Reynier (Aix), prof. J. Costantin, A. de Rochebrune, L. Diguet, et mes excellents amis G. Pégot, R. Despax et J. Friedel (Paris), pour les précieux renseignements ou documents qu'ils m'ont procurés.

Je n'ai garde d'oublier dans mes remerciements mes éditeurs, qui n'ont rien négligé pour assurer à ce travail l'exécution la plus satisfaisante[1].

DIVISION DU SUJET

La détermination des *Typha*, même pour les espèces indigènes, présente beaucoup de difficulté si l'on n'a entre les mains que des ouvrages français, car ceux-ci renferment, pour la plupart, sur ce sujet, des lacunes, des confusions, et même des erreurs parfois grossières. Quant aux espèces exotiques, elles ne sont décrites ensemble, à ma connaissance, que dans des ouvrages étrangers, par exemple dans les excellentes monographies, rédigées en allemand et latin, par Schnizlein[2], Rohrbach[3], Kronfeld[4], Graebner[5]; Lœw[6] s'est occupé surtout de la biologie des *Typha*. Ces monographies ont paru dans des périodiques ou bulletins de sociétés qui se trouvent dans bien peu de nos bibliothèques publiques; aussi ai-je dû me les procurer, non sans peine, avant de réussir à déterminer les diverses formes de *Massettes*

1. Ce travail a été fait à Villefranche-de-Rouergue (Aveyron), loin de toute bibliothèque, de tout herbier important, et de tout botaniste, en continuant de remplir mes absorbantes fonctions de professeur spécial d'agriculture. De cet isolement résultent des lacunes, et probablement quelques erreurs, qui auraient sans doute été évitées dans un milieu plus scientifique.

2. Schnizlein (A.). — *Die natürliche Pflanzenfamilie der Typhaceen*. Nördlingen, 1845, 30 p., 2 pl.

3. Rohrbach (Dr. P.). — « Ueber die europäischen Arten der Gattung Typha », in *Verh. Bot. Ver. Brandenburg*, XI (1869), p. 67-104, 2 pl.

4. Kronfeld (Dr. E. M.). — « Monographie der Gattung Typha », in *Verh. Zool. Bot. Ges. Wien*, XXXIX (1889), p. 89-190, 2 pl.

5. Graebner (Dr. P.). — « Typhaceae », in A. Engler, *Das Pflanzenreich*, IV, 8 (1900), 18 p., 4 fig.

6. Lœw (Dr. E.). — « Typhaceae », in O. Kirchner, E. Lœw, C. Schroeter, *Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas*, I, 4 (1906), p. 345-374, fig. 187-207.

exploitées à Fos, où existent des espèces non signalées jusque-là en France.

L'observation suivie de mes cultures et l'étude de très nombreux échantillons d'herbiers (environ 1.500) m'ont amené à faire, sur la valeur des caractères utilisés pour classer les *Typha*, des remarques importantes, qui entraînent certaines modifications dans le groupement et les limites de quelques espèces ou variétés.

Comme conséquence de ces modifications, la répartition des *Massettes* à la surface du globe apparaît plus simple et plus logique qu'on ne l'avait cru jusqu'ici, et les relations de cette répartition avec le climat sont mieux mises en relief.

De là résulte, au point de vue pratique, la possibilité d'indiquer à l'avance les localités où l'exploitation de telle ou telle espèce pourra être avantageuse.

Ce travail comprendra donc quatre parties :

1° Étude critique de la valeur des divers caractères des *Typha*, au point de vue de la classification et de la détermination des espèces : limites entre lesquelles j'ai vu varier chacun de ces caractères, sous l'influence du sol, du climat, de l'âge, de l'individualité, etc. ;

2° Application de l'étude précédente au classement des espèces, sous-espèces ou variétés, démembrées de l'ancien *Typha media* Clusius (1583) ;

3° Caractères du *Typha domingensis* Pers. (*sensu amplo*) ;

4° Étude des *Massettes* exploitées dans les marais de Fos (Bouches-du-Rhône).

PREMIÈRE PARTIE

VALEUR DES CARACTÈRES DES TYPHA

AU POINT DE VUE DE LEUR CLASSIFICATION
ET DE LEUR DÉTERMINATION

Pour faciliter l'étude critique des caractères des *Typha*, nous les diviserons en deux groupes : 1° les caractères *macroscopiques*, facilement visibles à l'œil nu, même d'une certaine distance ; 2° les caractères *microscopiques*, dont l'examen détaillé nécessite l'emploi d'une loupe, ou même, presque toujours, d'un microscope : le grossissement doit atteindre, dans certains cas, 500 à 800 diamètres.

CHAPITRE PREMIER

CARACTÈRES MACROSCOPIQUES

SECTION PREMIÈRE

DIMENSION DES ORGANES

---

§ 1er. — DIMENSIONS GÉNÉRALES

Plusieurs auteurs de Flores semblent attacher aux dimensions absolues des divers organes végétaux une importance qu'elles n'ont pas, en général, pour la classification, au moins chez les Typhacées ; des différences de 1 ou 2 millimètres dans la largeur des feuilles, d'un demi-centimètre dans le diamètre et de 1 à 3 centimètres dans la longueur des épis femelles, suffisent à certains botanistes pour créer autant d'espèces nouvelles de *Typha*. Quant aux variétés, elles n'ont souvent pas, dans la Monographie du Dr Graebner (qui est la plus récente

et la plus complète], d'autre caractère distinctif que les dimensions absolues de la plante entière ou des feuilles.

M. le prof. Lecomte s'élève contre cette tendance dans ses *Notulae systematicae* (Herbier du Muséum de Paris, t. Ier, n° 4, 20 déc. 1909, p. 105-108 :

Sur la grandeur absolue des organes. — Tous ceux qui s'occupent de botanique systématique savent quelle importance certains descripteurs ajoutent à la connaissance de la grandeur absolue des organes pour la distinction des espèces. En signalant ici, en quelques lignes, des mesures effectuées récemment, nous avons pour but de mettre en garde les botanistes contre des conclusions trop hâtives.

L'auteur prouve, en citant beaucoup de mesures précises, la grande variabilité de longueur du pétiole des Marronniers et des Érables, sur une même branche.

Nous conclurons, dit-il, qu'il n'est peut-être pas prudent, quand on ne dispose que de matériaux restreints, comme ceux des herbiers, d'ajouter trop d'importance à la grandeur des pétioles pour la distinction des espèces.

J'ai maintes fois constaté, en effet, en étudiant les *Typha* de nombreux herbiers, que souvent un auteur a donné un nom nouveau à un spécimen nettement caractérisé comme espèce connue depuis longtemps, mais à un âge ou avec un développement différent de celui auquel l'auteur était habitué.

Il est donc utile de préciser l'influence que peuvent exercer, sur les dimensions générales des *Typha* et de quelques autres plantes palustres, certains agents tels que : le sol et les engrais qu'il renferme, l'eau (nature, abondance, mouvement, etc.), le climat, etc.

I. — INFLUENCE DU SOL ET DES ENGRAIS

Les expériences que je poursuis depuis plusieurs années, pour déterminer l'influence des divers sols ou engrais sur les Cypéracées et les Typhacées, montrent combien peuvent varier les dimensions d'un même pied sous la seule action de l'abondance plus ou moins grande des substances nutritives.

DISPOSITION DES EXPÉRIENCES

Les essais ont porté sur les quatre espèces de plantes palustres les plus employées dans l'industrie empaillage des chaises, tonnellerie, sparterie, etc.) : *Typha angustifolia* L., *Scirpus lacustris* L., *Carex riparia* Curt., et *Carex stricta* Good.

Ces plantes sont cultivées au Pin-Balma, près Toulouse (Haute-Garonne), dans de grands vases cimentés, contenant environ 30 kilos de terre constamment recouverte de 5 à 10 centimètres d'eau.

Certains pots sont garnis de sable de la Garonne, les autres, de vase d'étang très argileuse. L'analyse chimique, faite par la Station agronomique de Toulouse, a donné les résultats suivants (pour mille) :

	Azote.	Acide phosphorique.	Potasse.	Chaux.
	—	—	—	—
Sable	0,20	0,35	2,68	15,55
Vase	0,972	0,96	4,02	0,35

Plusieurs échantillons de chaque espèce ont été recueillis dans diverses régions (Aveyron, Tarn, Haute-Garonne, Hérault, Bouches-du-Rhône), afin de comparer l'influence de l'origine sur les qualités des variétés étudiées. Dans chaque localité, deux pieds de chaque espèce ont été prélevés, autant que possible sur des sols de nature différente.

Chacun des pieds ainsi obtenus a été divisé en deux portions égales; une moitié a été placée dans un pot garni de sable, l'autre moitié dans un pot garni de vase. Par exemple, pour les *Typha*, les neuf variétés mises en expérience occupent trente-six pots.

En vue de déterminer l'action particulière des divers éléments nutritifs, un gros pied vivant de chaque espèce a été divisé en dix éclats aussi égaux que possible, dont la moitié a été placée dans cinq pots garnis de sable, l'autre moitié dans cinq pots garnis de vase. Dans chaque série de cinq

pots, les engrais minéraux ont été distribués de la manière suivante :

1er pot : témoin sans engrais.
2e pot : engrais phosphaté et potassique.
3e pot : engrais azoté et potassique.
4e pot : engrais azoté et phosphaté.
5e pot : engrais complet.

Engrais appliqués (les mêmes que dans les rizières d'Espagne) : sulfate d'ammoniaque (20 p. 100 d'azote), superphosphate de chaux (14-16 p. 100 d'acide phosphorique) et sulfate de potasse (40 p. 100 de potasse).

Date des plantations (pour les expériences d'engrais) : du 27 avril au 18 mai 1908.

Pendant tout le cours de la végétation, j'ai pris de nombreuses mesures et des photographies, dont quelques-unes (Pl. I) montrent nettement l'influence des engrais.

RÉSULTATS

1. **Influence du sol.** — L'influence de la nature du sol, sable d'une part, vase argileuse d'autre part, a été très manifeste, comme l'indique le tableau ci-dessous, *en l'absence des engrais minéraux*, mais elle a été presque complètement annulée par l'addition de ces mêmes engrais, surtout par les engrais azotés. (Voir les tableaux II et III, p. 13 et 14.)

Cela tend à prouver que la composition chimique du terrain (sa teneur en éléments fertilisants, notamment en azote) a sur la végétation une action beaucoup plus considérable que sa constitution physique ou minéralogique.

De plus, dans le sable, beaucoup de pieds n'ont pas repris, ou se sont desséchés après avoir faiblement poussé, sans doute parce qu'ils n'ont pas trouvé dans le sol les matières nécessaires à leur alimentation.

Comme on le voit dans le tableau I, le rendement à l'état sec par pot a été, pour les quatre espèces expérimentées, de deux à six fois plus considérable dans la vase que dans le sable. Ce résultat est dû probablement à la richesse plus grande de la vase, surtout en azote.

TABLEAU I

INFLUENCE DU SOL SUR QUELQUES HÉLOPHYTES

RENDEMENTS (POIDS SEC PAR POT) DES DEUX MOITIÉS D'UN MÊME PIED, PLACÉES L'UNE DANS LE SABLE, L'AUTRE DANS LA VASE, SANS ADDITION D'ENGRAIS

	1908		1909	
	Sable.	Vase.	Sable.	Vase
	gr.	gr.	gr.	gr.
Typha angustata (*Boutard blanc* de Fos) ...	53	150		
Carex riparia, 1er lot (*Blanquette* de Fos) ..	16	79	28	105
— 2e — (—) ..	13	96	23	80
— 3e — (du Tarn)	14	29		
Carex stricta, 1er lot (de l'Aveyron)	8	14	10	60
— 2e — (*Sarrette* de Fos)	16	42	28	64
Scirpus lacustris (de l'Hérault)	13	38	21	72

2. **Influence des engrais.** — Par suite d'irrégularités dans la végétation des *Typha*, l'application des engrais n'a donné la première année des résultats utilisables que pour les *Carex stricta, Carex riparia* et *Scirpus lacustris*.

L'industrie recherche dans les deux espèces précédentes de Carex les feuilles les plus longues, et de plus, pour le *Carex riparia*, les feuilles les plus larges. Suivant la destination des *Scirpus lacustris* tonnellerie, fonçage des chaises, sparterie, etc.), on préfère les tiges les plus longues et les plus grosses, ou au contraire les plus fines.

Première année de culture (1908). — Épandage des engrais : le 18 mai, le 15 juin, le 6 juillet et le 20 août; chaque fois à la dose de 10 grammes de sulfate d'ammoniaque, 10 grammes de superphosphate et 4 grammes de sulfate de potasse par pot.

Les produits récoltés les 31 octobre, 1er et 2 novembre, ont été séchés à l'ombre et à l'abri de la pluie.

Les tableaux II, III, IV indiquent, pour chaque pot :

1° Le nombre total des feuilles (*Carex*) ou des tiges (*Scirpus*);

2° La longueur maxima des feuilles ou des tiges en centimètres;

3° La moyenne de leur largeur (*Carex*) ou de leur diamètre (*Scirpus*) en millimètres, mesurés sur une cinquantaine de feuilles ou tiges pour chaque pot;

4° Le poids moyen de 100 feuilles (*Carex*) ou de 100 tiges (*Scirpus*);

5° Le poids sec total de la récolte de chaque pot.

Il résulte de l'examen des tableaux II, III, IV que, pendant la première année de culture, l'azote a augmenté le rendement de deux fois et demie à dix-sept fois, suivant les lots; il a fortement accru la longueur et la largeur des feuilles.

Si l'on ne tient compte que de la récolte réellement utilisable par l'industrie, qui demande des feuilles d'au moins 80 centimètres de long, seuls les pots qui ont reçu des engrais azotés ont fourni des produits avantageux.

L'influence des engrais phosphatés et potassiques n'a fait que s'esquisser en 1908 : il a fallu attendre à 1909 pour la voir se préciser davantage.

Seconde année de culture (1909). — Les expériences commencées en 1908 se sont poursuivies l'année suivante dans les mêmes conditions. Les résultats donnés par les engrais en 1909 ont confirmé et accentué ceux de l'année précédente.

Les engrais ont été répandus en cinq fois, chaque fois aux mêmes doses qu'en 1908, les 2, 17 et 31 mai, 12 juillet et 14 août. A partir de ce moment les plantes en expérience n'ont pas continué à croître, il a donc semblé inutile de leur fournir un complément d'engrais.

La récolte des *Carex* a eu lieu le 11 octobre, celle des *Scirpus* le 13 novembre.

Pour une cause restée incertaine, deux pots du lot *Carex*

TABLEAU II

ACTION DES ENGRAIS SUR CAREX STRICTA

	Première année (1908).					Seconde année (1909).					
	Nombre de feuilles.	Longueur maxima.	Largeur moyenne.	Poids moyen de 100 feuilles.	Poids sec total.	Nombre de feuilles.	Longueur moyenne.	Largeur moyenne.	Poids moyen de 100 feuilles.	Poids sec total.	Rapp. poids sec : poids vert.
1° *Sable.*											
		cm.	mm.	gr.	gr.		cm.	mm.	gr.	gr.	°/°
Témoin sans engrais.	65	60	4,5	11	8	73	65	4,8	13,7	10	40
Phosph. et potasse ..	27	55	4,7	17	4,5	46	80	4,9	17,4	8	32
Azote et potasse	180	80	5,0	23	41	360	100	7,4	41,2	148	37
Azote et phosph.....	119	70	6,5	30	35	455	120	7,6	45,5	207	33
Engrais complet.....	109	75	6,0	23	25	440	120	8,3	50,5	222	32
Moyenne par pot de l'ensemble des lots — avec azote	133	75	5,8	25	34	418	113	7,8	45,7	192	
Moyenne par pot de l'ensemble des lots — sans azote	46	57	4,6	14	6	59,5	72	4,9	15,5	9	
Moyenne par pot de l'ensemble des lots — avec phosph...	85	66	5,7	23	22	314	107	6,9	38,0	146	
Moyenne par pot de l'ensemble des lots — sans phosph...	122	70	4,7	17	24	216	82	6,1	27,5	79	
Moyenne par pot de l'ensemble des lots — avec potasse ..	105	70	5,2	21	23	282	100	6,9	36,4	126	
Moyenne par pot de l'ensemble des lots — sans potasse ..	92	65	5,5	20,5	21,5	264	92	6,2	29,6	108	
Accroissement dû à — azote	3f	32%	26%	2f	5,6f	7f	57%	60	3f	21f	
Accroissement dû à — phosphate	—43%	—6	21%	35%	—8%	45%	30%	14	38%	2f	
Accroissement dû à — potasse	14%	7	—6	2,5	7	6,8	9	10	23%	17%	
2° *Vase.*											
Témoin sans engrais.	61	75	5,0	23	14	150	110	6,6	40	60	34
Phosph. et potasse...	42	70	4,9	24	10	52	90	6,3	25	13	29
Azote et potasse	166	83	5,7	22	37	611	120	8,0	38,5	236	32
Azote et phosph.....	156	83	5,2	21	33	390	120	7,8	40	157	31
Engrais complet.....	274	105	6,0	26	71	580	130	8,2	40,5	235	32
Moyenne par pot de l'ensemble des lots — avec azote	199	90	6,0	23,0	47	527	123	8,0	40	206	
Moyenne par pot de l'ensemble des lots — sans azote	51	72	4,9	23,5	12	101	100	6,5	32,5	36,5	
Moyenne par pot de l'ensemble des lots — avec phosph...	157	86	5,7	23,7	38	341	113	7,4	35	135	
Moyenne par pot de l'ensemble des lots — sans phosph...	113	79	5,3	22,5	25	380	115	7,3	39	148	
Moyenne par pot de l'ensemble des lots — avec potasse ..	161	86	5,5	24,0	39	414	113	7,5	34,7	161	
Moyenne par pot de l'ensemble des lots — sans potasse ..	108	79	5,6	22,0	23,5	220	115	7,2	40	108	
Accroissement dû à — azote	4f	25	22%	—2%	4f	52f	23%	54	19%	6f	
Accroissement dû à — phosphate	39%	89	8%	4%	52%	—11%	—1,8%	2	11	—10	
Accroissement dû à — potasse	49%	89	0%	8%	70%	88%	—1,8%	3,5	—15	50	

TABLEAU III

ACTION DES ENGRAIS SUR CAREX RIPARIA

	Première année (1908).					*Seconde année (1909).*					
	Nombre de feuilles.	Longueur maxima.	Largeur moyenne.	Poids moyen de 100 feuilles.	Poids sec total.	Nombre de feuilles.	Longueur moyenne.	Largeur moyenne.	Poids moyen de 100 feuilles.	Poids sec total.	Rapp. poids sec : poids vert.
1° *Sable.*											
		cm.	mm.	gr.	gr.		cm.	mm.	gr.	gr.	%
Témoin sans engrais.	46	65	12,9	30	14	50	80	11,4	46	23	42
Phosph. et potasse...	24	70	13,7	42	10	50	80	10,6	36	18	36
Azote et potasse.....	65	90	16,1	80	52	96	100	13,4	70	67	38
Azote et phosph.....	189	130	18,8	146	276	458	150	15,3	110	505	37
Engrais complet.....	229	135	17,8	125	287	495	160	14,1	93	459	35
Moyenne par pot de l'ensemble des lots — avec azote	161	118	17,6	127	205	350	137	14,3	91	344	
Moyenne par pot de l'ensemble des lots — sans azote.....	35	67	12,3	36	12	50	80	11,0	41	20,5	
Moyenne par pot de l'ensemble des lots — avec phosph...	147	112	16,8	104	191	334	130	13,3	80	327	
Moyenne par pot de l'ensemble des lots — sans phosph...	55	77	14,5	55	34	73	90	12,4	58	45	
Moyenne par pot de l'ensemble des lots — avec potasse ..	106	98	15,8	116	116	214	113	12,7	66	181	
Moyenne par pot de l'ensemble des lots — sans potasse ..	117	97,5	15,8	88	145	254	115	13,3	78	264	
Accroissement dû à — azote	5f	1,8f	43%	4f	17f	7f	71%	30%	2,2f	17f	
Accroissement dû à — phosphate.....	2,7f	1,5f	16%	2f	5,7f	4,5f	45%	7,2%	38%	6,5%	
Accroissement dû à — potasse	10%	0,5%	0,5%	32%	—25%	—18%	—2%	—5%	—18%	—46%	
2° *Vase.*											
Témoin sans engrais.	52	95	14,3	56	29						
Phosph. et potasse...	89	100	17,4	82	73	114	90	12,5	65	74	42,3
Azote et potasse	194	135	20,7	95	184	349	140	16,0	69	241	31,2
Azote et phosph.....	124	120	19,0	95	118	215	140	15,7	70	151	31,7
Engrais complet	104	105	16,9	70	73						
Moyenne par pot de l'ensemble des lots — avec azote.....	141	120	18,9	88	125	282	140	15,8	70	196	
Moyenne par pot de l'ensemble des lots — sans azote.....	70	97	15,8	69	51	114	90	12,5	65	74	
Moyenne par pot de l'ensemble des lots — avec phosph...	105	106	17,7	83	88						
Moyenne par pot de l'ensemble des lots — sans phosph...	123	115	17,5	75	106						
Moyenne par pot de l'ensemble des lots — avec potasse ..	129	113	18,0	83	109						
Moyenne par pot de l'ensemble des lots — sans potasse ..	88	107	16,6	75	73						
Accroissement dû à — azote	2f	24%	19%	27%	2,5f	2,5f	55%	26,5%	7,7%	2,6f	
Accroissement dû à — phosphate.....	—17%	—8%	—1%	11%	—.0%						
Accroissement dû à — potasse	46%	5%	8	11	49						

TABLEAU IV

ACTION DES ENGRAIS SUR SCIRPUS LACUSTRIS

	Première année (1908).					*Seconde année (1909).*					
	Nombre de tiges.	Longueur maxima.	Diamètre moyen.	Poids moyen de 100 tiges.	Poids sec total.	Nombre de tiges.	Longueur moyenne.	Diamètre moyen.	Poids moyen de 100 tiges.	Poids sec total.	Rapp. poids sec/poids vert.
		cm.	mm.	gr.	gr.		cm.	mm.	gr.	gr.	%
Témoin sans engrais.	10	60	4,5	130	13	16	100	4,2.	131	21	52
Phosph. et potasse ..	13	110	5,5	230	30	12	120	4,5	175	21	52
Azote et potasse	21	115	4,5	157	33	52	170	5,7	297	154	47
Azote et phosph.....	49	175	7,0	448	217	114	195	5,5	410	466	50
Engrais complet.....	22	190	7,0	545	120	79	215	7,0	550	435	48
Moyenne par pot de l'ensemble des lots — avec azote	30,7	160	6,2	383	123	81,7	193	6,1	419	352	
Moyenne par pot de l'ensemble des lots — sans azote	11,5	85	5,0	180	21	14	110	4,3	153	21	
Moyenne par pot de l'ensemble des lots — avec phosph...	28	158	6,5	408	122	68,3	177	5,7	378	307	
Moyenne par pot de l'ensemble des lots — sans phosph...	15,5	87	4,5	143	23	34	135	4,9	214	87	
Moyenne par pot de l'ensemble des lots — avec potasse ..	18,7	138	5,7	311	62	47,7	168	5,7	341	203	
Moyenne par pot de l'ensemble des lots — sans potasse ..	29,5	117	5,7	289	115	65	147	4,9	270	243	
Accroissement dû à l'— azote	2,6f	2f	24%	9f	5,8f	5,8f	75%	42	2,7f	17f	
Accroissement dû à l'— phosphate.....	67%	80%	44%	2,9f	5,3f	2f	31%	16,5%	77%	3,5f	
Accroissement dû à l'— potasse	—59%	18%	0%	7,6%	—2f	—36%	14%	16,5%	26%	—20%	

TABLEAU V

ACTION DES ENGRAIS SUR TYPHA ANGUSTIFOLIA

	1909					*1910*				
	Nombre de pousses.	Longueur des feuilles.	Largeur des feuilles.	Poids sec.	Rapp. poids sec/poids vert.	Nombre de pousses.	Longueur maxima.	Largeur des feuilles.	Poids sec.	Rapp. poids sec/poids vert.
		cm.	mm.	gr.	%		cm.	mm.	gr.	%
Témoin sans engrais.	5	40-195	7-8	92	57,5	7	235	5-8, m. 6,5	98	39,2
Phosph. et potasse ..	5	105-185	5-7	57	63,3	8	225	5-7,5, m. 6,0	102	40,8
Azote et potasse	5	88-289	8-14	264	48,3	17	270	6-7,5, m. 6,5	352	38,1
Azote et phosph.....	8	85-275	7-12	438	48,7	22	265	8-10, m. 9	397	40,8
Engrais complet.....	3	148-248	7-12	125	38,5	10	265	8-11, m. 9,5	247	35,3

riparia vase n'ont pas repoussé en 1909; les résultats de ce lot sont donc incomplets.

Les tableaux II, III, IV donnent, pour l'année 1909, les mêmes renseignements que pour l'année 1908, mais ils indiquent la longueur *moyenne* des feuilles de chaque pot, au lieu de leur longueur maxima, et pour les *Carex riparia*, la largeur moyenne des feuilles bien développées, dépassant 10 mm. de large. On y trouve de plus le rapport du poids sec au poids vert de la récolte de chaque pot.

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Remarque I. — Les expériences faites dans le sable présentent un plus grand intérêt que celles qui ont eu lieu dans la vase, car celle-ci était moins homogène que le sable, et quelques irrégularités dans l'effet des engrais, dans des pots garnis de vase, sont peut-être imputables à la composition différente de la terre de ces pots. De plus, la richesse de la vase, surtout en potasse, a pu masquer, dans une certaine mesure, l'action des engrais : par exemple, les 120 grammes de potasse contenus primitivement dans la vase de chaque pot ont dû rendre peu sensible l'effet produit par les 15 grammes de potasse pure apportée par les engrais pendant l'ensemble des deux années de culture.

Remarque II. — En 1909, la longueur et la largeur des feuilles de *Carex* (la largeur plus rigoureusement) s'accroissent en même temps que le poids de la récolte; les quelques légères exceptions sont de l'ordre de grandeur des erreurs expérimentales.

Remarque III. — Le rapport du poids sec au poids vert varie de 29 à 42 p. 100 pour les *Carex* (coupés le 11 octobre), de 47 à 52 p. 100 pour les *Scirpus* (coupés un mois plus tard, le 13 novembre : ils étaient donc plus secs). Ce rapport est toujours le plus élevé pour chaque lot dans le pot témoin, sans engrais, mais ses relations avec les divers engrais ne ressortent pas de l'examen des tableaux.

22 août 1909

A. — Dans le sable (1162). — *Carex stricta* (35-40) ; *C. riparia* (41-45) ; *Scirpus lacustris* (49-53).

B. — Dans la vase (1164). — *Carex stricta* (71-75) ; *C. riparia* (76-80).

	C. s.	*C. r.*	*S. l.*	*C. s.*	*C. r.*
Pots sans engrais	35	45	53	75	76
Pots avec phosphate et potasse	39	41	49	71	80
Pots avec azote et potasse	38	44	52	74	77
Pots avec azote et phosphate	40	42	50	72	79
Pots avec engrais complet	37	43	51	73	78

1. **Azote.** — L'azote, sous forme de sulfate d'ammoniaque, a agi sur la *coloration* des plantes comme il le fait toujours pour les espèces ordinairement cultivées dans nos champs : la teinte vert foncé des lots avec azote a toujours contrasté avec la teinte jaune des lots privés d'engrais azoté.

Cet élément fertilisant a beaucoup favorisé le *tallage* : le nombre de feuilles a été en moyenne sept fois plus grand dans les pots qui ont reçu du sulfate d'ammoniaque, dans le sable, deux fois et demie et cinq fois dans la vase.

L'azote a augmenté la *longueur* des feuilles de *Carex* de 55 à 71 p. 100 (sauf pour *C. stricta* dans la vase, où l'accroissement n'a été que de 23 p. 100), celle des tiges de *Scirpus* (dans le sable) de 40 p. 100. Il a développé la *largeur* des feuilles de 26 et 30 p. 100 dans le *Carex riparia*, de 54 et 60 p. 100 dans le *C. stricta*, et le diamètre des tiges de *Scirpus* de 42 p. 100.

Comme conséquence de l'augmentation de longueur et de largeur, le *poids moyen de chaque feuille* a doublé ou même triplé dans le sable sous l'influence de l'azote; le gain a été moindre (8 à 20 p. 100) dans la vase.

Enfin, par suite de l'accroissement simultané du nombre des feuilles et du poids moyen de chacune d'elles, *le poids total* de la récolte a été beaucoup plus considérable là où on avait répandu l'engrais azoté. Ce résultat est encore plus manifeste en 1909 qu'en 1908 : les pots avec azote ont donné dix-sept à vingt et une fois plus de produit sec que les pots sans azote, dans le sable, six fois dans la vase. On peut dire que, sans l'apport d'azote, la récolte est pratiquement nulle, au moins dans le sable ; avec phosphate et potasse, mais sans azote, cette récolte s'est trouvée même inférieure à celle du témoin sans engrais.

2. **Acide phosphorique.** — Le superphosphate de chaux a eu, en 1909, dans le sable, une action très nette sur le *poids* de la récolte, augmenté par lui de deux à six fois et demie ; dans la vase, le superphosphate semblerait avoir légèrement diminué le rendement, mais nous avons dit que les résultats obtenus dans la vase ne sont pas à l'abri de toute critique.

Sur la *longueur* des pousses, le phosphore a produit aussi un effet considérable dans le sable : il l'a augmentée de 30 à 45 p. 100 suivant les lots.

La *largeur* des feuilles de *Carex* et le *diamètre* des tiges de *Scirpus* semblent avoir moins subi l'influence des engrais phosphatés : ceux-ci ne les ont accrus que de 7 à 16 p. 100 dans le sable, 2 p. 100 dans la vase.

Enfin, l'acide phosphorique a fortement augmenté, en 1909, dans le sable, le *nombre* des feuilles de *Carex* (45 p. 100 et 4,5 fois) et celui des tiges de *Scirpus lacustris* (2 fois), ainsi que le *poids moyen* de chacune d'elles (38 p. 100 pour les *Carex*, 77 p. 100 pour le *Scirpus*) ; il les a légèrement réduits dans la vase.

3. **Potasse.** — L'action du sulfate de potasse s'est montrée fort irrégulière, suivant les espèces et suivant la nature du sol. Le *Carex stricta* paraît avoir profité de son apport, surtout dans la vase, où le rendement s'est trouvé augmenté de 50 p. 100 dans le sable, 17 p. 100 ; la largeur de ses feuilles s'y est accrue de 3,5 p. 100, et de 10 p. 100 dans le sable ; la longueur a été peu influencée.

Au contraire, une diminution de 46 p. 100 pour le *Carex riparia*, de 20 p. 100 pour le *Scirpus*, a affecté le poids sec de la récolte dans le sable, avec potasse, tandis que les dimensions de ces espèces ont peu varié sous l'influence de l'engrais potassique, sauf le diamètre moyen des *Scirpus*, qui a été augmenté de 16,5 p. 100.

En somme, l'influence de la potasse n'apparaît pas encore clairement.

L'action des engrais sur un pied de *Typha angustifolia* de l'Hérault, planté le 6 juin 1908, sans être aussi forte que sur les Cypéracées, est très nette cependant, comme l'indique le tableau V. Les récoltes ont été faites le 10 novembre 1909 et le 4 décembre 1910.

Le pot « Engrais complet » avait éprouvé un accident peu après sa plantation, ce qui explique les chiffres faibles, la

première année surtout, pour le nombre des pousses et, comme conséquence, pour leur poids total. En avril 1911, il a déjà autant de pousses (22) que le lot « Azote et Phosph. ». On remarquera que dans certains pots l'azote a augmenté de moitié la longueur des feuilles, doublé leur largeur et quadruplé le poids sec de la récolte, en 1910.

Nous verrons plus loin (p. 26) l'action des engrais sur le nombre et la dimension des épis.

En résumé, des expériences en pots poursuivies de 1908 à 1911, on peut tirer les conclusions suivantes :

1° La *richesse du sol* en éléments fertilisants (Azote, Phosphore, Potassium) a une action prépondérante sur le développement des Cypéracées et des *Typha* étudiés : l'influence de la *composition physique* du terrain (teneur en argile ou en sable) est presque complètement annulée par l'apport des engrais minéraux.

2° Les *engrais minéraux* (sulfate d'ammoniaque, superphosphate de chaux et sulfate de potasse) favorisent nettement le développement et les qualités marchandes de ces mêmes plantes, le premier engrais surtout : *pas de récolte utilisable sans l'apport d'engrais azoté.* L'*azote* a toujours augmenté à la fois le nombre des feuilles, la longueur, la largeur et le poids moyen de chacune d'elles, et par suite le poids et plus encore la valeur de la récolte dans d'énormes proportions.

L'*acide phosphorique* a fortement accru le poids, la longueur, et le plus souvent le nombre des pousses, plus faiblement leur largeur.

Quant à la *potasse*, son action a été moins nette; il est nécessaire pour la préciser de poursuivre les expériences commencées.

Si, au lieu de chercher à déterminer séparément l'action particulière de chaque élément fertilisant, on compare simplement les résultats d'ensemble, on voit que, sous l'action des engrais, la longueur et la largeur des feuilles ou des

tiges des trois Cypéracées étudiées, ont presque toujours double, ainsi que la largeur des feuilles de *Typha*, dont la longueur a augmenté de moitié.

Explication des figures. — Les photographies de la Pl. I montrent l'action des engrais sur les Cypéracées cultivées en pots. Elles ont été prises le 22 août 1909 (clichés 1162 et 1164).

Chaque pot est numéroté. Le tableau ci-dessous indique les plantes et les engrais correspondant à chaque numéro.

	Carex stricta.		*Carex riparia.*		*Scirpus lacustris.*	
	Sable.	Vase.	Sable.	Vase.	Sable.	Vase.
Témoin sans engrais.....	35	75	45	76	53	54
Phosph. et potasse.....	39	71	41	80	49	
Azote et potasse	38	74	44	77	52	
Azote et phosphate.....	40	72	42	79	50	
Engrais complet	37	73	43	78	51	

II. — INFLUENCE DE L'EAU.

La *quantité* d'eau dont disposent les plantes agit, plus encore peut-être que la quantité de matières nutritives, sur leurs dimensions générales. C'est un fait d'observation courante que l'herbe des prairies est souvent 2 ou 3 fois plus grande, ou même davantage, dans les parties arrosées que dans les parties sèches, en ne comparant, bien entendu, que des plantes de la même espèce.

Il en est de même des *Typha* : nous verrons plus loin que les pêcheurs des marais de Fos distinguent deux formes de *T. angustifolia*, la *Pavie noire* et le *Boutard noir*, et deux formes de *T. angustata*, la *Pavie blanche* et le *Boutard blanc*. Ces deux formes de chaque espèce semblent ne différer uniquement que par leurs dimensions : les *Pavies* ont $1^m,50$ à $1^m,65$, tandis que les *Boutards* ont ordinairement $2^m,50$ à 3 m. de haut, ou même plus; le diamètre du bas des pousses fertiles, à l'état sec, est de 8 à 15 mm. environ dans les *Pavies*, 20 à

30 mm. dans les *Boutards*; les dimensions des feuilles et des épis varient dans les mêmes proportions. Or, les *Pavies* viennent sur des sols sablonneux pauvres en matières fertilisantes et sont arrosées avec de l'eau claire, en quantité très limitée et à certaines époques seulement, tandis que les *Boutards* se trouvent dans les parties constamment recouvertes par les eaux limoneuses du Rhône, sous une profondeur de 1 m. au moins.

J'ai constaté encore l'importance de la quantité d'eau dans mes expériences sur deux pots de *Pavie blanche* : les deux premières années de culture, leur végétation n'avait manifesté aucune différence, mais pendant la troisième année, l'un des vases ayant été fendu par les gelées de l'hiver, l'eau y restait moins longtemps; les hampes de ce dernier n'ont pas dépassé $1^{m},08$, tandis que celles du premier atteignaient $1^{m},51$.

La *richesse* de l'eau en matières nutritives influe sur les dimensions des plantes palustres, dans le même sens et pour les mêmes raisons que la richesse du sol.

De même, le *mouvement* de l'eau, en renouvelant constamment les provisions d'aliments et d'oxygène gazeux mises à la portée des racines, favorise leur nutrition et leur respiration, d'où résulte un plus grand développement général de la plante.

III. — INFLUENCE DU CLIMAT

Le facteur *climat* a une action encore plus nette que le facteur *édaphique* (sol et eau) sur les dimensions et la forme des plantes. La chaleur, jointe à l'humidité, active beaucoup la croissance : l'exubérante végétation des climats tropicaux est bien connue. Le froid agit en sens inverse, comme l'ont prouvé, d'une manière si précise, les expériences classiques de M. le prof. G. Bonnier sur l'influence du climat alpin[1]. Pour ne citer qu'un exemple, deux moitiés d'un pied

1. Bonnier (G.). — Cultures expérimentales dans les Alpes et les Pyrénées (*Revue gén. de Bot.*, t. II [1890], p. 513-546, pl. 20-23).

de Topinambour (*Helianthus tuberosus*) ont été plantées, l'une dans la plaine, l'autre à l'Aiguille de la Tour (massif du mont Blanc), à 2.300 m. d'altitude. Tandis que la plante de la station inférieure a les dimensions normales, dépassant 1m,50, l'autre moitié, située à 2.300 m., « forme tous les ans sur le sol une rosette aplatie de feuilles très velues. La plante, adaptée au climat alpin dès la première saison, était devenue si méconnaissable que j'avais marqué le pied de Topinambour parmi les plantes ayant péri », écrit (p. 528) M. Bonnier, qui ne put caractériser cette plante naine que par l'examen anatomique.

Si les floristes voyaient dans un herbier ces deux échantillons du même pied de Topinambour, avec des étiquettes de pays éloignés, par exemple, l'une de France et l'autre du Brésil (son pays d'origine), je suis convaincu que beaucoup d'entre eux n'hésiteraient pas à en faire des espèces distinctes.

M. Bonnier a reproduit artificiellement, en mettant les plantes dans des conditions particulières de température, de lumière et d'humidité, les caractères spéciaux causés par le climat alpin[1].

Les plantes palustres n'échappent pas à cette influence du climat, et le *Phragmites communis* Trin., par exemple, qui atteint dans la plaine 3 à 5 m. de haut (jusqu'à 10 m. dans la variété *pseudodonax*), ne dépasse pas 1 m. au delà de 800 m. d'altitude en Autriche[2].

1. Bonnier (G.). — Recherches expérimentales sur l'adaptation des plantes au climat alpin (*Ann. Sc. Nat., Bot.*, 7e s., t. XX [1895], p. 217-360, pl. 5-16).

2. Schreiber (H.). — *IX Jahresb. der Moorkulturstation in Sebastiansberg* (1908), p. 23.

§ 2. — DIMENSIONS DES FEUILLES

I. — DIMENSIONS ABSOLUES.

INFLUENCE DES CONDITIONS DE VÉGÉTATION. INFLUENCE DE LA DESSICCATION.

Nous avons vu, à propos des dimensions générales, l'influence du sol, de l'eau et du climat sur les dimensions des feuilles : dans mes expériences notamment, certains engrais ont doublé la largeur et augmenté de moitié la longueur des feuilles de *Typha*.

D'après le système de classification des floristes auxquels je faisais allusion au début de ce chapitre, tel pied de *Typha* de mes cultures devrait être rangé à la fois dans *cinq* espèces différentes ; la portion de pied contenue dans un seul pot ferait partie, d'après la largeur de ses feuilles, de *quatre* espèces distinctes (pot avec azote et potasse, en 1909).

Et pourtant, toutes ces mesures ont été prises dans les mêmes conditions, à l'état vivant. Si on fait intervenir la *dessiccation*, l'incertitude augmente encore.

La plupart des Flores omettent d'indiquer si les dimensions qu'elles donnent se rapportent à la plante verte ou sèche. Or, la dessiccation réduit beaucoup la largeur et l'épaisseur des feuilles de *Typha*. Il est facile de s'en convaincre en faisant tremper dans l'eau un fragment de feuille sèche mesuré au préalable : en quelques minutes, la feuille a presque repris sa forme et ses dimensions primitives.

J'ai obtenu par ce procédé les résultats suivants :

LARGEUR EN MM. :

$$\frac{\text{à l'état sec}}{\text{dans l'eau}} : \frac{4,0}{5,5} = \frac{72,8}{100} ; \frac{10,0}{12,5} = \frac{80}{100} ; \frac{11,5}{14,8} = \frac{85,5}{100} ; \frac{8,2}{9,5} = \frac{86,3}{100} .$$

soit : **72,8-86,3,** ou **80** 0/0 en moyenne.

ÉPAISSEUR EN MM. :

$$\frac{\text{à l'état sec}}{\text{dans l'eau}} : \frac{0,5}{0,8} = \frac{62,5}{100} ; \frac{3,5}{5,0} = \frac{70}{100} ; \frac{2,5}{3,5} = \frac{71,5}{100} ,$$

soit : **62,5-71,5** ou **67,0** 0/0 en moyenne.

En faisant l'opération inverse, qui demande plus de temps, mais qui est plus exacte, j'ai trouvé une contraction plus forte : les dimensions étaient prises sur pied, puis, après dessiccation à l'ombre, en un point de la feuille marqué d'un trait de plume. Voici quelques-unes des mesures effectuées :

LARGEUR EN MM. :

$$\frac{\text{à l'état sec}}{\text{à l'état vivant}} : \frac{7,5}{15,0} = \frac{50}{100} ; \frac{10,6}{19} = \frac{55,8}{100} ; \frac{11,2}{20} = \frac{56,0}{100} ; \frac{11}{19} = \frac{57,8}{100} ; \frac{12}{20} = \frac{60}{100} ;$$

$$\frac{4,7}{7,5} = \frac{62,7}{100} ; \frac{7,5}{11,0} = \frac{68,2}{100} ; \frac{6,0}{8,0} = \frac{75}{100} ;$$

soit : **50-75,** ou **60,7** 0/0 en moyenne.

ÉPAISSEUR EN MM. :

$$\frac{\text{à l'état sec}}{\text{à l'état vivant}} : \frac{1,0}{2.2} = \frac{45,5}{100} ; \frac{2,3}{4.2} = \frac{54,8}{100} ;$$

soit : **45,5-54,8,** ou **50** 0/0 en moyenne.

Comme on le voit, la dessiccation réduit la largeur des feuilles aux trois quarts et jusqu'à la moitié de leur dimension primitive, et leur épaisseur souvent même davantage ; ce dernier fait est facile à expliquer : dans les feuilles épaisses, non seulement les cellules se contractent en se desséchant, mais de plus les cloisons qui séparent les lacunes, perpendiculairement aux surfaces du limbe, se plissent souvent, faisant ainsi paraître la feuille plus plate, moins bombée à l'état sec qu'à l'état vivant.

En résumé, les *dimensions absolues* des feuilles constituent un caractère de très faible valeur pour la détermination, et à plus forte raison pour la classification des *Typha*.

II. — DIMENSIONS RELATIVES.

Les *dimensions relatives* des feuilles, c'est-à-dire leur longueur par rapport à l'inflorescence, ont-elles plus de fixité ?

S'il est vrai que, d'une manière générale, les feuilles dépassent davantage le sommet de l'épi mâle dans *T. angustifolia*, par exemple, que dans *T. angustata* et surtout *T. latifolia*, où elles sont même quelquefois plus courtes que l'in-

florescence, j'ai constaté des exceptions assez nombreuses, et ce caractère manque trop de précision pour qu'il soit possible d'en tenir compte. Là aussi s'observe l'action des engrais, en particulier de l'azote, qui développe encore plus les organes végétatifs (feuilles) que les organes reproducteurs (hampe florifère).

Dans le *T. minima*, les feuilles des pousses fertiles, réduites à leur limbe, sont toujours bien plus courtes que l'inflorescence, tandis que dans le *T. gracilis*, que plusieurs auteurs considèrent comme une simple forme saisonnière de l'espèce précédente, les feuilles caulinaires sont munies d'un limbe qui dépasse les épis. Dans ce cas particulier, l'observation du développement des feuilles présente donc un certain intérêt pratique.

§ 3. — DIMENSIONS DES ÉPIS

Divers auteurs ont considéré, pour classer les *Typha* : 1° la longueur absolue des épis ; 2° la longueur relative de l'épi mâle et de l'épi femelle ; 3° le diamètre de l'épi femelle.

I. — LONGUEUR ABSOLUE DES ÉPIS.

Le tableau suivant, qui donne en centimètres les longueurs d'épis des *Typha* de mes cultures, en 1909, 1910 et 1911, pour chaque pot, montre la variabilité de ce caractère : par exemple, le troisième pot de *T. angustata* (pot 20), dont les épis femelles varient de 12 à 21 cm., ferait partie de *quatre espèces différentes* dans le système de classification dont j'ai déjà parlé.

Dans chaque pot, les tiges fructifères sont numérotées par ordre de taille décroissante.

Les pots 57, 59 et 60 contiennent trois portions du même pied, 57 avec engrais azoté et potassique, 59 avec azote et phosphate, 60 avec engrais complet.

L'action des engrais se fait sentir sur les épis : dans le lot de cinq pots du même pied de *T. angustifolia*, aucun épi ne s'est formé dans les deux pots sans azote, et les épis les plus longs sont dans le pot à engrais complet, en 1910.

On remarquera, de plus, que la longueur et le nombre des épis diminuent ordinairement d'année en année, à mesure que le sol s'épuise. Au contraire, ils augmentent souvent avec la dose d'engrais (au moins la longueur), dans les pots 57 et 59, qui ont reçu deux fois plus d'azote en 1911 qu'en 1910, et dans le pot 2, qui n'a eu d'engrais qu'en 1911.

Cette action des engrais sur le nombre et la longueur des épis femelles présente un intérêt pratique, dans les pays, tels que le Tirol, où on utilise, pour la décoration des églises, les hampes de *Typha* munies de leurs massues, après les avoir fait bouillir pour éviter qu'elles s'effleurissent[1].

1. Kronfeld. — *Loco cit.*, p. 138.

TABLEAU VI

LONGUEUR DES ÉPIS EN CENTIMÈTRES

ESPÈCE	N° DES POTS	ÉPI	1909 T. 1	1909 T. 2	1909 T. 3	1909 T. 4	1909 T. 5	1909 T. 6	1910 T. 1	1910 T. 2	1910 T. 3	1911 T. 1	1911 T. 2	1911 T. 3
Typha angustifolia.	8	Mâle.	...	...	...	...	...	...	16	16	16	...	...	...
		Fem.	...	...	...	...	...	...	14	12,5	12,5	...	...	...
	10	Mâle.	...	...	...	...	...	...	18	...	...	...	...	...
		Fem.	...	...	...	...	...	...	15	...	...	...	...	...
	12	Mâle.	18	...	...	...	...	...	16,5	16,5	20	...	...	...
		Fem.	17	...	...	...	...	...	14,5	14	14	...	...	...
	18	Mâle.	19	18	...	...	...	...	20	22	18,5	11	...	...
		Fem.	21	19	...	...	...	...	17,5	20,5	17,5	11	...	...
	22	Mâle.	13,5	14,5	...	...	...	...	16	14,5	...	15	...	...
		Fem.	13,5	15	...	...	...	...	12	11	...	11	...	...
	57 (AK)	Mâle.	...	...	...	...	...	...	17	...	...	22.5	19	...
		Fem.	...	...	...	...	...	...	20	...	...	23	26	...
	59 AP)	Mâle.	...	...	...	...	...	...	16	14	...	17.5	...	...
		Fem.	...	...	...	...	...	...	21	16	...	22	...	...
	60 APK	Mâle.	...	...	...	...	...	...	19	...	...	15	...	...
		Fem.	...	...	...	...	...	...	24	...	...	...	...	...
T. angustata.	2	Mâle.	18	16	13,5	14	13,5	13	12,5	...	...	17.5	16.5	18
		Fem.	15	12	12	12	10	10	11	...	...	19	18	19
	4	Mâle.	20,5	17,5	17	16	...	...	19,5	16	...	12	...	...
		Fem.	16	14	13	...	...	...	16	13	...	11	...	...
	20	Mâle.	18	16,5	17	17	...	...	22.5	23	18	22.5	15	...
		Fem.	15	9 / 12	14	12	...	...	18.5	14.5	13.5	20	8.5 / 13	...
T. latif.	26	Mâle.	...	...	...	...	...	...	12	13	...	13	...	...
		Fem.	...	...	...	...	...	...	18	18	...	17	...	...

II. — LONGUEUR RELATIVE DES ÉPIS MALE ET FEMELLE.

Dans certaines espèces, telles que *T. Shuttleworthii* et sa variété *T. orientalis*, l'épi mâle est toujours beaucoup plus court que l'épi femelle; c'est le contraire dans *T. Laxmanni*. Ce rapport n'a rien de constant dans beaucoup d'autres espèces, et quelques botanistes semblent y attacher trop d'importance.

L'épi femelle est souvent plus long que l'épi mâle dans *T. latifolia*, mais le tableau précédent montre que, dans *T. angustifolia* et *T. angustata*, le rapport de longueur des deux épis est très variable suivant les pots, et même, sur chaque pied, suivant les années. Il semble que les engrais augmentent davantage la longueur de l'épi femelle que celle de l'épi mâle : du moins on pourrait expliquer ainsi le fait que, dans les pots 18 et 22, l'épi mâle était plus court que l'épi femelle en 1909, et plus long que lui en 1910 et 1911, quand la terre de ces pots a été appauvrie par l'enlèvement des récoltes des années précédentes sans apport d'engrais compensateurs. Au contraire, dans le pot 2, où les épis mâles étaient plus longs que les épis femelles correspondants en 1909 et 1910, c'est l'inverse en 1911, à la suite de l'application d'une forte dose d'engrais complet.

III. — DIAMÈTRE DE L'ÉPI FEMELLE.

Il semblerait inutile de parler de la variabilité de ce caractère, car il suffit d'avoir aperçu les *Massettes* cultivées dans les jardins publics, dont elles ornent si bien les pièces d'eau, pour avoir remarqué la grande différence de grosseur de leur massue suivant la saison. Et pourtant, combien n'ai-je pas vu, dans les herbiers, d'erreurs de détermination dues, probablement, à l'état de jeunesse de l'échantillon! Beaucoup des *T. media*, ou *intermedia*, le *T. angustispicata*, n'ont pas d'autre raison d'être; enfin les floristes dont je parlais au début ont basé sur ce caractère leur classification, créant des espèces nouvelles pour une différence de diamètre de l'épi femelle de 4 ou 5 mm. dans le groupe des *T. angustifolia*, de 2 à 3 mm. dans celui des *T. minima*.

Par contre, le Dr Kronfeld, dans son excellente monographie, indique toujours, pour chaque espèce, les dimensions moyennes des fleurs femelles, d'où résulte le diamètre de l'épi, à chacun des trois *stades* de leur évolution : 1° stade de l'anthèse mâle; 2° stade de l'anthèse femelle; 3° stade du fruit.

Le diamètre de l'épi femelle passe ainsi quelquefois, peu à peu, dans certaines espèces, de 5 à 30 mm. : une même pousse appartiendrait donc, successivement, en quelques semaines, à *six espèces différentes!*

Grenier et Godron, les savants auteurs de la *Flore de France*, font déjà cette remarque, à propos du *T. latifolia*[1] :

La largeur des feuilles et des épis ne fournit, dans cette espèce, que des caractères très incertains. L'épi femelle n'a, au moment de l'anthèse, que 6-7 mm. de large, tandis qu'à la maturité il dépasse souvent 2 cm. Les *T. intermedia* D.C. et *T. angustifolia* Lois. ne nous paraissent représenter que les premiers états de l'inflorescence.

Ici encore, comme pour les feuilles, la dessiccation a une influence, moins accusée il est vrai : j'ai trouvé, par de nombreuses mesures effectuées sur *T. latifolia* et *T. angustifolia*, que l'épi femelle se réduit, en séchant, à 80-85 p. 100 de son diamètre primitif, mais ces nombres varient eux-mêmes suivant la saison.

1. Grenier et Godron. — *Flore de France*, t. III (1856), p. 333.

§ 4. — ÉCART DES ÉPIS

L'étendue de la portion d'axe dépourvue de fleurs entre l'épi mâle et l'épi femelle a été donnée, même avant Linné, par Ray (1693), Morison (1715), comme caractère distinctif essentiel entre le *T. angustifolia*, « spica mascula femineaque remotis », et le *T. latifolia*, « spica mascula femineaque approximatis » (Linné). En général, cet espace libre a plusieurs centimètres de long dans *T. angustifolia*, tandis qu'il est presque nul dans *T. latifolia*.

Pourtant, il y a des exceptions : elles seraient nombreuses d'après Rohrbach (p. 72), qui ne cite d'ailleurs aucun fait précis. D'après le Dr Kronfeld (p. 118), ce caractère ne serait pas utilisable pour distinguer *T. angustifolia* de *T. latifolia*, à cause de sa variabilité dans ces deux espèces; mais il serait très constant dans *T. Shuttleworthii* et *T. orientalis* (à épis contigus), et dans *T. Laxmanni* (à épis espacés). Par contre, on trouverait autant d'épis espacés que d'épis contigus dans *T. capensis* (qui est peut-être un hybride) et dans *T. minima*, où le même individu présente quelquefois les deux formes.

Comme le Dr Kronfeld, je n'ai vu aucun *T. Shuttleworthii* ni *T. orientalis* à épis espacés, mais je ne partage pas son opinion pour *T. eu-angustifolia*, où l'éloignement des épis dépasse quelquefois 10 centimètres : sur plus de deux cents exemplaires notés et mesurés, en herbiers, je n'en ai pas vu un seul à épis contigus. Je ne compte pas les exemplaires étiquetés « *T. angustifolia* » qui ne sont que des *T. latifolia* jeunes, à épis grêles et à feuilles plus ou moins étroites, ou des hybrides *T. angustifolia* × *latifolia*, ni les échantillons difformes où l'épi femelle chevauche sur l'épi mâle. Je n'ai pas vu d'échantillon authentique de *T. angustifolia* var. γ. *Sonderi* Kronfeld, à épis normalement contigus.

Les *T. latifolia* à épis un peu espacés (3-8 mm.) sont

moins rares ; le plus grand espace que j'aie observé en herbier est de 17 mm. (de Dubendorf, leg. Regel, in Herb. Pol. Zurich, *T. latifolia* var. α. *ambigua* Sond.)

Toutefois, j'ai cueilli, le 27 juillet 1911, à la halte de Labastide-Lévis (Tarn), dans un peuplement pur de *T. latifolia* très éloigné de toute station de *T. angustifolia*, au milieu d'une centaine de hampes fructifères à épis espacés de moins de 5 mm., deux hampes (sur des pieds séparés) où l'espace libre entre les épis atteint 12 mm. dans l'une, 83 mm. dans l'autre, tous les autres caractères se rapportant nettement au *T. latifolia*. Mais la portion d'axe intercalaire, au lieu d'être presque cylindrique, comme dans les échantillons normaux, est ici tout à fait aplatie et cannelée; de plus, l'extrémité supérieure de l'épi femelle, en contact avec l'espace libre, est déformée par de profondes dépressions, traces de blessures anciennes. Il semble donc probable que nous nous trouvons en présence d'un cas tératologique, dont il n'y a pas lieu de tenir compte pour définir les caractères normaux du *T. latifolia*.

L'espacement des épis me paraît donc un bon critérium pratique pour distinguer en général les *T. latifolia*, *T. Shuttleworthii* et *T. orientalis*, du *T. eu-angustifolia* : le doute ne subsiste (sauf cas tout à fait exceptionnels) que si cet espace, sans être nul, est inférieur à 1 centimètre.

Dans le *Typha domingensis* (sensu amplo), l'écartement des épis est ordinairement plus faible que dans *T. angustifolia;* il est compris le plus souvent entre 5 et 30 millimètres, mais les spécimens à épis contigus ne sont pas extrêmement rares : j'en ai observé 8 (sur plus de 400), soit moins de 2 p. 100. Aussi a-t-on souvent confondu les formes méditerranéennes du *T. domingensis*, tantôt avec *T. angustifolia*, tantôt avec *T. latifolia*.

En résumé, parmi les caractères extérieurs utilisés pour classer les *Typha*, les *dimensions* des divers organes n'ont qu'une valeur très faible. Seule, la grandeur de l'espace libre entre les deux épis paraît avoir assez de constance.

dans certaines espèces, pour servir à les distinguer entre elles.

Nous verrons plus loin, en parlant des caractères microscopiques, qu'on a exagéré aussi, à leur sujet, l'importance des *dimensions* absolues ou relatives.

Il semblera peut-être que j'ai trop insisté sur cette question, mais l'abus qu'on a fait des *dimensions* comme caractère distinctif, non seulement pour le genre *Typha*, mais aussi pour beaucoup d'autres genres de plantes, m'a décidé à donner les détails qui précèdent.

DEUXIÈME SECTION

FORME DES ORGANES

La forme des organes se prêtant plus difficilement que leur grandeur à une expression très précise, a été moins souvent l'objet d'un emploi abusif pour le classement des *Typha*.

Il est utile pourtant d'indiquer rapidement son degré de variabilité.

§ 1er. — FORME DES FEUILLES

On peut considérer dans la feuille de *Typha* :

1° La forme de la section transversale du limbe, notamment à sa base, peu au-dessus de la gaine.

2° La forme de l'extrémité du limbe, plus ou moins aiguë.

3° La présence et le développement des auricules, prolongement membraneux de la gaine de part et d'autre de la base du limbe.

I. — FORME DE LA SECTION TRANSVERSALE DU LIMBE

La plupart des *Typha* ont les feuilles à peu près plates vers l'extrémité, mais la forme de la base du limbe est bien plus variée : elle a servi à Linné pour distinguer les deux seules espèces de *Typha* admises par lui, le *T. latifolia*, « foliis subensiformibus », et le *T. angustifolia*, « foliis semicylindricis ».

D'après le Dr Kronfeld, la base du limbe est triquètre dans *T. Haussknechtii* (sous-espèce de *T. gracilis*), *T. æthiopica* (sous-espèce de *T. angustata*); triquètre avec les faces latérales creuses dans *T. elephantina*, dont le dos de la feuille est ainsi nettement caréné; demi-cylindracée dans *T. angustifolia* (presque plane dans la forme *media*); demi-

cylindrique dans *T. angustata*, *T. Laxmanni* et sa var. *mongolica;* biconvexe dans *T. javanica* et *T. Mülleri;* plus ou moins plate dans toutes les autres espèces (un peu convexes vers l'extérieur, planes ou à peine concaves vers l'intérieur).

Ce critérium ne me semble pas avoir assez de netteté et de constance pour être beaucoup utilisé : j'ai souvent observé sur le même pied de *T. angustifolia* ou de *T. angustata* des feuilles à bases presque plates, d'autres demi-cylindriques ou presque triquètres, et même des feuilles à base biconvexe, forme indiquée par les monographes comme spéciale aux *T. javanica* et *T. Mülleri*, dans lesquels je ne l'ai jamais constatée. J'ai pourtant étudié beaucoup d'échantillons très complets de *T. javanica*, dont plusieurs m'avaient été envoyés directement de Buitenzorg : d'après le directeur de ce célèbre établissement, le bas des feuilles de la seule espèce de *Typha* connue à Java est toujours concave-convexe en croissant sur une coupe transversale, non biconvexe-elliptique.

Les feuilles ont une section très variable, suivant que la pousse dont elles font partie est stérile ou fertile, et, dans le second cas, suivant la hauteur d'insertion : les feuilles extérieures (du bas de la tige) sont presque toujours plus bombées, plus triangulaires, celles du haut plus aplaties à leur base, dans les pousses fertiles.

La vigueur de la plante semble aussi exercer une influence : les pousses les plus vigoureuses ont ordinairement les feuilles les plus épaisses par rapport à leur largeur.

On aurait donc tort, semble-t-il, de caractériser une espèce de *Typha*, ou même une variété, comme on l'a fait souvent, uniquement par la forme de ses feuilles.

Toutefois, dans le *T. elephantina* typique, au moins sur les pousses stériles, d'après les échantillons que j'ai reçus de Calcutta, par l'aimable entremise de Mlle Bermond et de M. le juge Woodroffe, les feuilles ont une forme très caractéristique, et ressemblent beaucoup plus, extérieurement, aux feuilles aériennes des *Sparganium ramosum* Huds. vivants, qu'à celles des autres *Typha*. La structure interne distingue facilement ces deux plantes : sur la coupe transversale d'une

feuille de *Sparganium*, on voit un tissu *plein* et à peu près homogène formé de grosses cellules polygonales, tandis que dans le *Typha elephantina*, comme dans toutes les espèces du même genre, la feuille est parcourue dans sa longueur par une série de nervures parallèles, formant de solides cloisons perpendiculaires à la face ventrale; entre elles, le parenchyme est souvent détruit et remplacé par de grandes lacunes aérifères. De plus, les parois extérieures des feuilles sont beaucoup plus résistantes dans les *Typha* que dans les *Sparganium*, de sorte qu'en séchant à l'air libre, les premières conservent à peu près leur forme et restent fermes, tandis que les feuilles de *Sparganium* se ratatinent, en se ramollissant, et deviennent presque méconnaissables. Dans les herbiers, les feuilles de *T. elephantina* sont souvent tellement aplaties par la compression, qu'il est difficile de distinguer leur forme primitive (Pl. V, fig. 35).

II. — FORME DE L'EXTRÉMITÉ DES FEUILLES

En examinant à la loupe l'extrémité des feuilles de *T. angustata*, j'ai remarqué qu'elle forme le plus souvent un *angle*, de 60° à 90° tout au plus, tandis que dans *T. angustifolia* la feuille se termine ordinairement en *demi-cercle*, d'un millimètre de diamètre environ, et dans *T. latifolia*, en demi-cercle de plus grand rayon. Malheureusement les exceptions sont assez nombreuses; on ne devra donc utiliser cette remarque, pour distinguer les feuilles de ces trois espèces, qu'avec une extrême prudence.

Seul parmi les auteurs que j'ai lus, Schnizlein parle accessoirement de ce caractère : il dit p. 5 que « le limbe de *T. angustifolia* se termine en pointe arrondie, d'une ligne de large, et non en pointe aiguë, comme l'écrit Pollich ».

III. — AURICULES

Quelques rares botanistes, en décrivant les auricules ou oreillettes qui prolongent souvent la gaine à droite et à gauche de la base du limbe, semblent croire que le degré de

développement de ces organes, leur saillie plus ou moins grande, peut servir à distinguer certaines espèces ou variétés de *Typha*, comme dans les Graminées par exemple. Pourtant aucun des monographes (SCHNIZLEIN, ROHRBACH, KRONFELD, GRAEBNER, LŒW) ne mentionne ce critérium. En fait, il me paraît difficile à utiliser, car, dans la plupart des pousses que j'ai examinées, les oreillettes, nulles dans les feuilles de la base, deviennent de plus en plus saillantes et larges en proportion du limbe, à mesure que la feuille considérée se détache plus haut de la tige, c'est-à-dire est plus intérieure dans le bourgeon.

§ 2. — FORME DE L'ÉPI FEMELLE

I. — FORMES NORMALES

La forme de l'épi femelle dépend surtout du stade de son évolution; étroitement cylindrique, au début, dans toutes les espèces, l'épi change plus ou moins de forme en s'approchant de la maturité, suivant que son diamètre augmente plus ou moins par rapport à sa longueur, celle-ci restant à peu près constante : les épis très courts, tels que ceux des *T. minima* et *Laxmanni*, deviennent ovoïdes ou même globuleux en grossissant, ce qui les a fait considérer quelquefois comme appartenant à une espèce différente (*T. elliptica* Gmel.).

II. — FORMES ANORMALES

ÉPIS CONIQUES OU FUSIFORMES

Les diverses parties de l'épi femelle, d'abord cylindrique, ne se développent quelquefois pas également. Dans *T. latifolia*, souvent le diamètre de l'inflorescence femelle mûre augmente régulièrement de bas en haut, ce qui donne à l'épi la forme classique d'une massue : ce cas est si fréquent qu'on pourrait le considérer comme normal pour l'espèce en question.

Inversement, le diamètre est quelquefois plus grand vers le bas que vers le haut : l'épi est alors atténué au sommet.

Enfin, si l'épi est atténué aux deux extrémités, il devient fusiforme (*T. angustifolia* forma *fusiformis* Gay, *Flora Atlantica exs.*).

Tous les épis de deux pieds de *T. angustata* de mes cultures et un épi sur trois d'un troisième pied de même espèce, tous cylindriques fin juillet, présentaient, le 19 août 1910, la forme conique, atténuée au sommet, qui s'est accentuée jusqu'en octobre. Certains épis avaient à ce moment 15 milli-

mètres à la base et 10 millimètres au sommet. En 1909, les 14 épis de ces trois pieds étaient tous cylindriques.

Au jardin botanique de Toulouse, un pied de *T. angustifolia*, dont tous les épis étaient cylindriques en 1909, avait, en 1910, six épis fusiformes et un cylindrique.

Les conditions climatériques anormales de l'été 1910 m'ont fait penser que ces formes d'épi pouvaient leur être dues. Les épis n'ont pas tous subi également l'action des intempéries, parce qu'ils ne se sont pas développés au même moment.

Grâce aux observations météorologiques journalières que je fais faire sur place, j'ai pu vérifier cette hypothèse pour les *T. angustata*, plante des pays subtropicaux qui est sensible au froid.

Une température assez basse (5°) le 9 juillet, des pluies intermittentes le 10 et un orage le 12 se sont produits au moment où le sommet des épis devenus coniques sortait des feuilles, tandis que leur base et la totalité des épis demeurés cylindriques étaient encore protégées par les gaines foliaires qui les enveloppaient. Quant aux autres épis de mes plantations, ils étaient tous entièrement dégagés de leurs spathes, de sorte que le mauvais temps a agi également sur leurs diverses parties.

La forme conique des épis de *T. angustata* semble donc bien due, dans ce cas tout au moins, à l'influence du climat.

Ces différentes formes d'épi femelle, variant sur le même pied ou dans le même épi avec la saison, ne peuvent donc pas constituer même une sous-variété, comme le faisait déjà remarquer Rohrbach (p. 93) à propos du *T. elliptica* Gmel. et d'autres formes de *T. minima*.

PLUSIEURS ÉPIS FEMELLES SUPERPOSÉS

L'existence, sur la même hampe, de 2 épis femelles superposés, séparés par un intervalle plus ou moins grand, de sorte que la tige porte 3 épis (1 mâle et 2 femelles), a été signalée depuis longtemps. Lamarck[1] (1789) indique cette

1. Lamarck (De). — *Encycl. méth.* — *Botanique, Dictionnaire,* t. III (1789), p. 724 (par Desrousseaux).

disposition dans *T. minima* d'après Morison, qui l'a figurée dès 1680), et dans *T. latifolia*. Schnizlein 1845 cite deux cas de ce genre pour *T. angustifolia* (p. 9), trois pour *T. latifolia* (p. 24). L'un des deux cas du *T. angustifolia* (fig. 9) est particulièrement curieux, et je n'en ai pas vu de semblable : l'épi femelle inférieur était entièrement défleuri pendant que l'épi mâle et l'épi femelle supérieur étaient encore frais, comme si l'épi inférieur fût resté de l'année précédente. Dans tous les spécimens que j'ai observés, les deux épis femelles avaient le même développement.

Buffet[1] dit que cette forme est assez fréquente : il l'a trouvée en moyenne 3 à 4 fois sur 100 pieds (il n'indique pas de quelle espèce). Personnat[2] l'a observée sur un *T. minima*.

Voici le nombre des cas que j'ai notés, pour chaque espèce, dans les herbiers ou sur le vif :

T. latifolia : 2; *T. angustifolia* : 6; *T. angustata* : 3; *T. australis* : 1; *T. domingensis* : 3; *T. javanica* : 1; *T. Brownii* : 1; *T. capensis* : 1.

Certains pieds semblent plus sujets que d'autres à présenter cette particularité. Du moins les deux cas observés dans mes cultures, l'un en 1909, l'autre en 1911, se trouvaient sur le même pied (pot 20) de *Boutard blanc* de Fos, *T. angustata major* (Pl. II, fig. A, 1909, et fig. B, 1911).

Quelques auteurs déduisent de ce fait que l'épi femelle des *Typha* est constitué de plusieurs articles, comme l'épi mâle; celui-ci est en effet divisé le plus souvent en 2 ou 3 portions par des bractées ou spathes secondaires caduques, dont les restes forment, sur l'axe, des bourrelets visibles après la chute des étamines. Mais dans le cas de 2 épis femelles superposés, seul l'épi inférieur est muni d'une spathe à sa base; l'analogie n'est donc pas complète.

Les épis multiples superposés paraissent tout à fait sains; ils sont en général très régulièrement conformés. Leur pro-

1. Buffet (J.). — Sur des épis monstrueux de *Typha* (*Bull. Soc. bot. de Fr.*, t. V [1858], p. 758).

2. Personnat (V.). — Note sur quelques plantes des Alpes de Savoie (*Bull. Soc. bot. de Fr.*, t. VIII [1861], p. 461-462).

duction ne semble pas résulter d'une maladie ou d'une blessure, comme dans le cas suivant.

PLUSIEURS ÉPIS FEMELLES JUXTAPOSÉS

De Candolle[1] (pour *T. angustifolia*), puis Buffet (*loco cit.*, sans indication d'espèce), parlent d'un épi femelle divisé en deux dans la longueur : l'axe est dédoublé et redevient unique dans l'épi mâle.

M. Louis Ducamp décrit et figure la même anomalie sur un *T. latifolia*[2].

Ces 2 épis femelles montrent 2 étranglements un peu au-dessus du milieu de leur longueur, et une ligne interne assez marquée où les fruits sont moins nombreux; ils forment 2 arcs réunis par leurs extrémités, et, par suite de cette disposition particulière, la dessiccation a amené la fente de la hampe florale au point de naissance des 2 quenouilles. Remarquons que l'axe de l'épi mâle est un peu aplati. Aussi cette anomalie peut s'expliquer de la façon suivante. L'extrémité de la hampe florale représenterait une fasciation de 2 rameaux qui se seraient individualisés sous le bourgeon terminal. Seule l'anatomie de la hampe florale sous les quenouilles pourrait nous renseigner sur la valeur de cette hypothèse.

Sans avoir fait cette étude anatomique, je crois que cet effet doit être attribué à une cause différente, comme nous le verrons plus loin.

Personnat (*loco cit.*) écrit aussi :

J'avais, l'an passé, dans les marais de Marennes (Charente-Inférieure), observé déjà de nombreuses déformations des épis de *T. angustifolia* L.; de nombreuses tiges supportaient plusieurs épis juxtaposés, quelques-uns s'allongeaient en 2 ou 3 branches roulées en spirales.

J'ai moi-même récolté, le 10 août 1907, dans les pâturages de Saint-Aignant-les-Marais, près de Marennes, une hampe de *T. angustifolia* qui présentait cette anomalie (épi femelle triséqué à extrémité supérieure absente) sur le même pied que d'autres épis normaux. Les herbiers des Facultés des

1. Lamarck et de Candolle. — *Flore française*, 3e éd. (1815), t. III, p. 148.
2. Ducamp (L.). — Note tératologique sur le *Typha latifolia* L. (*Ass. Fr. Av. Sc.*, Sess. Ajaccio [1901], t. II, p. 533, fig.).

Sciences de Paris et de Bordeaux contiennent aussi des déformations semblables, sur 7 épis de *T. angustifolia* et 6 de *T. latifolia*. Enfin, j'ai obtenu artificiellement ce résultat dans mes cultures, par des traumatismes.

En juillet 1909, j'avais arraché sur chaque épi vivant un petit échantillon de fleurs, pour les étudier au microscope. Quelquefois j'avais enlevé avec le scalpel un minuscule fragment de l'axe femelle, pour en examiner les protubérances.

Dix jours après, les trous causés dans la surface de l'épi par ces prélèvements avaient disparu, mais il restait à leur place une dépression : quinze jours plus tard, cette dépression était garnie de nombreuses carpodies. Dans les cas où l'axe avait été atteint, un bourrelet longitudinal se montrait dix jours après l'échantillonnage, s'étendant depuis le point lésé jusqu'au bas de l'épi (Pl. II, B, C, D). Enfin, au bout d'un temps variable, ces bourrelets se séparaient de l'épi principal, avec une portion longitudinale de l'axe, dont la base restait adhérente à la tige immédiatement au-dessous de l'épi femelle; l'endroit d'où le bourrelet était sorti se reconnaissait à une ligne blanche (visible Pl. II, D) formée par la saillie des poils, à la surface de l'épi principal redevenu cylindrique; quant à la portion détachée, elle avait pris elle aussi la forme cylindrique, simulant un second épi, grâce à l'expansion des faisceaux de poils qui entourent la fleur.

Lorsque le prélèvement avait eu lieu au sommet de l'épi femelle, les 2 épis qui résultaient de la séparation du bourrelet étaient égaux en longueur (Pl. II, B, épi à droite), mais la partie détachée, moins rigide, se tordait bientôt en spirale. J'ai pu obtenir ainsi plusieurs épis secondaires juxtaposés à l'épi principal. Les clichés B, C, D de la planche II montrent les phases successives de ces expériences.

Les faits précédents nous permettent de comprendre facilement la cause des anomalies décrites plus haut.

Comme je l'ai dit, c'est dans un pâturage que j'ai récolté le *Typha* à 3 épis femelles égaux juxtaposés, dont l'axe est visiblement fendu en 3 parties qui se complètent : leur rap-

prochement reformerait une tige pleine cylindrique. A côté de la place où je cueillais cet échantillon, des vaches étaient en train de paître. Il est naturel de supposer que l'une d'elles, d'un coup de dent, avait coupé l'extrémité de l'épi femelle, dont l'axe, écrasé par les mâchoires, s'était ensuite fendu en 3 jusqu'à sa base.

Le cas de DE CANDOLLE, de BUFFET et de M. DUCAMP, que j'ai observé sur un spécimen de *T. angustifolia* de l'herbier de la Faculté des Sciences de Paris, tient probablement à une cause analogue, seulement la fente de l'axe s'est produite vers le milieu de l'épi, par suite d'un traumatisme qui a provoqué en même temps les étranglements signalés par M. DUCAMP; la ligne interne, où les fruits sont moins nombreux, correspond à la partie interne, fracturée, de l'axe, qui est nécessairement dépourvue de fleurs. Quant à l'aplatissement de l'axe de l'épi mâle, c'est là un fait normal, signalé déjà par DUPONT en 1834[1].

Le Dr KRONFELD[2] attribue cette division longitudinale de l'épi femelle aux alternatives de sécheresse et d'humidité; il connaît une localité où il l'observe chaque année sur *T. angustifolia;* il l'a constatée aussi sur *T. latifolia* et *T. Laxmanni*, et il a vu dans l'herbier de Saint-Pétersbourg un épi fructifère de *T. orientalis* de Pékin (leg. BRETSCHNEIDER) divisé en 5 parties. Le prof. ENGLER a remarqué une forme semblable sur *T. angustata* en Grèce.

Les fig. 3 et 4, qui accompagnent le mémoire du Dr KRONFELD de 1886, représentent le cas DE CANDOLLE, BUFFET et DUCAMP, tandis que les fig. 5, 6 et 8 se rapportent à celui de PERSONNAT. L'épi femelle est fendu en 2 parties dans les fig. 6 et 8, en 3 dans les fig. 3, 4 et 5. L'auteur avait cru d'abord trouver là une preuve de l'origine multiple de l'épi des *Typha*, et de son analogie avec celui des *Andropogon*, mais une étude approfondie de matériaux plus nombreux l'a convaincu

1. DUPONT. — Observations sur le *Typha* (*Ann. Sc. Nat., Bot.*, 2e s., t. Ier [1834], p. 57-60). — Voir plus loin, p. 155.

2. KRONFELD (Dr. E.-M.). — Ueber den Blütenstand der Rohrkolben. (*Sitzber. Akad. Wien.*, I Abt. XVI [déc. 1886], p. 78-109, 1 pl.). — *Monographie der Gattung Typha*, [1889], p. 105 et 109.

que cette fente de l'axe est due, comme dans mes observations, à un traumatisme : les variations brusques de la quantité d'eau contenue dans l'épi (cette quantité peut atteindre de 3 à 5 fois le poids de l'épi sec) déchirent les tissus de l'axe femelle, comme l'a vérifié le Dr Kronfeld par une étude anatomique de cet axe.

Je crois que, dans certains cas, les gelées pourraient jouer un rôle, en fendant l'axe gorgé d'eau, comme elles le font en hiver pour les troncs d'arbres.

En résumé, il semble résulter des recherches du Dr Kronfeld, entièrement d'accord avec les miennes, que la division longitudinale de l'épi femelle des *Typha* n'est pas en relation avec leur origine « philogénétique », mais qu'elle a une cause extérieure accidentelle purement physique.

FUSION DES ÉPIS MALE ET FEMELLE

Une autre déformation des épis consiste dans le chevauchement des fleurs mâles sur l'épi femelle, ou inversement : ce cas assez fréquent a souvent fait prendre des *T. angustifolia* pour des *T. latifolia*, à cause de la suppression de l'espace intercalaire entre les 2 épis; mais un examen un peu attentif permet de reconnaître facilement l'erreur. Cette déformation a surtout une importance théorique (pour rechercher l'origine des *Typha* et leurs affinités), sur laquelle beaucoup d'auteurs ont longuement insisté. Ne nous préoccupant ici que du côté pratique, il est inutile d'en parler davantage.

§ 3. — SPATHES

A l'état très jeune, l'inflorescence des *Typha* est entièrement cachée dans la gaine de la feuille supérieure de la pousse. Quand l'inflorescence sort de cette gaine, elle est encore enveloppée par une *spathe*, insérée sur la tige contre la base de l'épi femelle, et qui recouvre à la fois les deux épis, pour se prolonger souvent au delà de l'épi mâle en forme de feuille ordinaire plus ou moins longue. A l'intérieur de cette spathe générale et alternant avec elle, s'en trouve une autre, insérée à la base de l'épi mâle qu'elle enveloppe en entier et qu'elle dépasse parfois sensiblement; enfin cet épi porte lui-même, ordinairement dans sa moitié supérieure, 1, 2 ou 3 spathes secondaires alternées, de longueur très variable, atteignant à peine, quelquefois, la surface de l'épi.

Les grandes spathes tombent, le plus souvent, de très bonne heure, peu après leur apparition hors de la gaine de la feuille supérieure. Cette chute précoce de la spathe générale, notamment dans *T. angustifolia*, a causé l'erreur de DE CANDOLLE[1], d'après lequel le *T. latifolia* se distinguerait du *T. angustifolia* en ce que la base de l'épi femelle est munie d'une spathe dans le premier, non dans le second.

Par contre, l'état jeune de l'inflorescence, encore pourvue des spathes, a été pris pour une variété par BORBAS (*T. angustifolia* var. *spathacea*), et même pour une espèce distincte par GREENE (*T. bracteata*, qui ne diffère pas de *T. domingensis* PERS.).

Les spathes de l'épi mâle persistent souvent plus longtemps, surtout dans *T. minima*, comme l'avait déjà remarqué TABERNÆMONTANUS dès 1588.

Le moment de la chute des spathes est si variable, sur le même pied, par exemple suivant la violence du vent, ou pour toute autre cause biologique ou météorologique pure-

1. LAMARCK et DE CANDOLLE. — *Flore française*, 3e éd. (1815), t. III, p. 148.

ment accidentelle, qu'il ne semble pas possible d'en tenir compte même pour la distinction d'une sous-variété.

Les spathes secondaires de l'épi mâle sont souvent plus nombreuses 2 ou 3 dans les *T. angustata*, *australis*, *javanica*, *domingensis*, que dans le *T. eu-angustifolia*; elles persistent ordinairement plus longtemps dans les quatre premières espèces et laissent sur l'axe, en tombant, des traces plus apparentes, sous forme de bourrelets très visibles après la chute des étamines.

Le fait d'avoir l'épi mâle ordinairement interrompu par des spathes marcescentes a été signalé par A. Le Grand pour son *T. Saulseana* (sous-variété de *T. angustata*[1]), et plus anciennement par Schumacher et Thonning pour leur *T. australis*, qu'ils ont distingué du *T. angustifolia* surtout par cette particularité[2].

1. Le Grand (A.). — *Typha angustifolia* s.-var. *Saulseana* (*Bull. Soc. bot. Rochelaise*, t. XXIII [1901], p. 40). — Voir plus loin, p. 160.

2. Schumacher (F.-C.) et Thonning. — *Beskrivelse af Guineiske Planter* [Copenhague, 1827], p. 175. (Voir plus loin, p. 161.)

SECTION TROISIÈME

COLORATION ET ASPECT DE LA SURFACE DES ORGANES

La coloration des diverses parties des *Typha*, comme d'ailleurs celle de la plupart des phanérogames, a rarement été utilisée pour les déterminer, soit à cause de sa variabilité, soit surtout à cause de la difficulté d'exprimer avec précision les teintes des plantes. Ce caractère est pourtant employé avec grand profit pour la détermination des champignons.

La publication du *Code des couleurs* de Klincksieck et Valette 1908 a rendu l'expression de la teinte facile et précise, puisqu'elle se borne à la citation d'un nombre, correspondant au numéro d'ordre de l'une des sept cent vingt couleurs du Code. Ces couleurs sont classées, « d'après la méthode de Chevreul simplifiée », suivant un procédé d'une grande simplicité et d'une rigueur toute scientifique. Les nombres terminés par 1 ou 6 correspondent à des teintes assez claires, qui s'assombrissent à mesure que le chiffre des unités augmente, jusqu'à 5 ou 0, qui correspondent toujours à des tons presque noirs. Il faut reconnaître pourtant que, dans les teintes claires, le Code ne renferme souvent pas celle que l'on cherche à définir; et au contraire, pour les teintes sombres, on hésite quelquefois entre plusieurs numéros, surtout dans les tons bruns.

Quoi qu'il en soit, le *Code* Klincksieck permet au moins de se comprendre en parlant de couleurs, ce qui était assez difficile avant sa publication.

§ 1er. — TIGE ET FEUILLES

La tige et les feuilles de *Typha* peuvent avoir toutes les teintes du vert, plus ou moins fréquentes ou accentuées suivant les espèces : vert-bleu (*T. latifolia*), vert-gris (*T. angustata*), vert-vert (*T. angustifolia*, *T. Laxmanni*), vert-jaune (toutes les espèces en mauvais état de végétation).

De plus, ces organes sont quelquefois recouverts d'une *pruine* qui les rend plus ou moins *glauques*, par exemple dans *T. latifolia*, *T. angustata*, et surtout *T. glauca* hybride *angustifolia* × *latifolia*).

La teinte des feuilles, qui permet de distinguer de loin les espèces ci-dessus *quand elles sont à côté* les unes des autres, est d'un emploi moins pratique quand elles sont isolées et que le contraste a disparu. La glaucescence du *T. angustata*, par exemple, a été très remarquée par les personnes qui ont vu cette plante au milieu d'autres espèces (Schnizlein ; Le Grand et M. de Saulses-Larivière pour la variété *Saulseana*) ; les pêcheurs des marais de Fos l'appellent pour cela *Pavie blanche* et *Boutard blanc*, par opposition à la *Pavie noire* et au *Boutard noir*, qui sont des *T. angustifolia* ; mais cette particularité n'a pas été notée par les botanistes qui ont parcouru les pays où le *T. angustata* existe seul (MM. Maire et Halacsy en Grèce, M. Battandier en Algérie, etc.).

Il est vrai que la glaucescence varie beaucoup suivant le moment de la journée, l'humidité de l'air, l'éclairage, etc. : elle est surtout accentuée le matin avec la rosée, au soleil.

L'inconvénient le plus grave de la coloration des feuilles, au point de vue de la détermination des *Typha*, est qu'elle se modifie beaucoup par la dessiccation, surtout quand celle-ci a lieu dans de mauvaises conditions : si l'échantillon reste longtemps humide, il devient jaunâtre, ou même plus ou moins brun. Par contre, le traitement au sublimé, pour conserver les plantes en herbier, leur donne

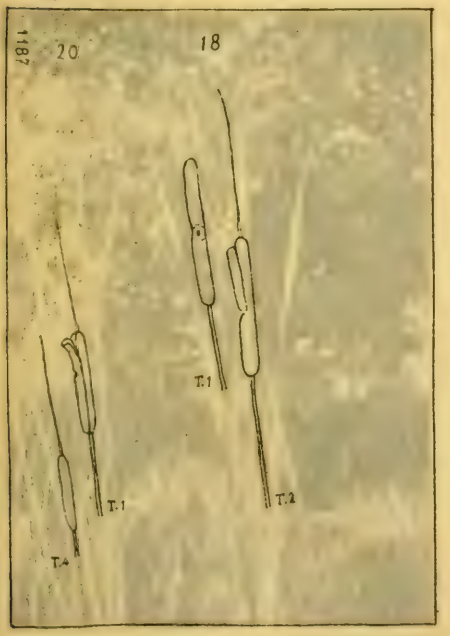
souvent la teinte glauque, par suite de l'efflorescence du bichlorure de mercure à la surface des organes.

Enfin, les engrais azotés changent profondément la teinte des feuilles : on l'a remarqué de tout temps, les céréales qui poussent aux endroits où ont séjourné les tas de fumier, l'herbe des places bousées dans les prairies, non seulement ont des dimensions très supérieures aux plantes voisines, mais en même temps s'en distinguent de loin par leur couleur, d'un vert beaucoup plus sombre. Dans mes expériences, la teinte vert foncé des pots où j'avais mis du sulfate d'ammoniaque contrastait toujours, pour les *Typha* comme pour les Cypéracées, avec la teinte jaune des pots qui n'en avaient pas reçu.

La coloration des feuilles est donc un caractère insuffisant pour déterminer les diverses espèces de *Typha*.

20
♂
♀
♀
T.2

1179
20
♂
♀
♀
T.1
T.2
T.4


1187
20
18
T.1
T.2
T.1
T.4

1188
12

A. — T. ANGUSTATA (Pot 20), 2.8.11.
3 épis superposés : 1 mâle, 2 femelles.

B. — T. ANGUSTATA (Pot 20), 9.10.09.
2 épis ♀ superposés. — Épi à bourrelet longitudinal

C. — T. ANGUSTIFOLIA (18) et ANGUSTATA (20), 10.10.09.
Traumatismes : épis ♀ juxtaposés ou déprimés.

D. — T. ANGUSTIFOLIA (Pot 12), 10.10.09
Effets de traumatismes : épis ♀ juxtaposés.

§ 2. — ÉPI FEMELLE

I. — COLORATION

La couleur de l'épi femelle des *Typha* offre un moyen de détermination plus pratique que la teinte des feuilles, au moins pour quelques espèces.

La couleur de l'épi femelle est due à la teinte des stigmates, des bractéoles (quand il y en a), des carpodies et quelquefois des poils (vers la maturité). Elle est toujours comprise dans les séries du rouge-orangé (n°s 51 à 100) ou de l'orangé (101 à 150) du *Code des couleurs*.

Chaque épi passe, en se développant, par une série de teintes différentes : ordinairement assez clair au début, il se fonce peu à peu jusqu'à devenir presque noir dans certaines espèces (*T. latifolia*), tandis qu'il s'éclaircit de nouveau vers la fin en grisonnant plus ou moins dans d'autres (*T. angustata, T. Shuttleworthii, T. orientalis*).

Mais ces diverses teintes sont le plus souvent comprises, pour tous les épis d'une espèce, dans la même série du *Code des couleurs*.

Par exemple, le *T. angustata* débute en général par les tons clairs 127, 132, 137 et jusqu'à 142, pour s'assombrir ensuite et prendre les tons 128, 113, 108, 103 et même 104. A la fin, il s'éclaircit légèrement de nouveau. Il reste donc toujours dans la série de l'orangé (101 à 150).

Dans le *T. eu-angustifolia*, les teintes les plus ordinaires sont 78, 79, 83, 88 (série du rouge-orangé), rarement 103 et 104, et très exceptionnellement 108, ce qui empiète un peu sur la série de l'orangé. Je n'y ai jamais observé les tons 127, 128, 132, si fréquents chez *T. angustata*.

Quant au *T. latifolia*, son épi femelle est souvent, au début, aussi clair que celui de *T. angustata* (128, 133), presque jaunâtre, puis il se fonce de plus en plus et devient à la fin presque noir (80, 90, 95, 114, 115, etc.). — Dans la variété *Bethulona*, la teinte reste claire (108), analogue à celle de *T. angustata*.

Plusieurs espèces peuvent avoir la même couleur ; certains épis de *T. angustata*, *australis*, *domingensis*, *javanica* (que je considère comme une seule espèce) et de *T. Laxmanni* ne diffèrent guère à ce point de vue.

Une cause extérieure qui fait varier notablement la coloration des épis, et dont on doit tenir compte, est l'*usure*. Le frottement des feuilles, sous l'action du vent, commence par couper l'extrémité des stigmates d'où éclaircissement de la teinte dans les espèces à bractéoles incolores ou absentes ; puis, l'usure augmentant, les têtes des bractéoles et des carpodies disparaissent à leur tour, ne laissant subsister sur l'épi que les pédicules de ces organes et les poils, très faiblement colorés, avec la base des styles et les ovaires. La teinte devient alors d'un gris plus ou moins clair.

Grâce au très faible changement apporté à la couleur de l'épi par la dessiccation, ce caractère semble donc pouvoir être utilisé, comme l'espacement des épis, pour distinguer à première vue certaines espèces, par exemple le *T. eu-angustifolia*, du groupe du *T. angustata*, sauf à contrôler ensuite, par une observation plus approfondie, l'exactitude de la détermination dans les cas intermédiaires.

Mais ce caractère ne peut prétendre à remplacer ceux d'une valeur bien supérieure, tirés de l'examen microscopique.

II. — ASPECT DE LA SURFACE DE L'ÉPI FEMELLE

L'aspect de la surface de l'épi femelle est en relation avec la forme et la dimension des stigmates, des bractéoles et des carpodies. Les deux premiers organes ayant une grande valeur pour la détermination des *Typha*, comme conséquence, l'aspect qu'ils communiquent à la surface de l'épi a aussi une réelle importance.

Godron[1] mentionne ce caractère dès 1843, en le soulignant; Grenier[2] l'exprime avec plus de précision encore, dans la *Flore de France* :

1. Godron (D.-A.). — *Flore de Lorraine*, t. III (1843), p. 19-21.
2. Grenier et Godron. — *Flore de France*, t. III (1856), p. 333-336.

T. latifolia. — Épi femelle très dense, *à surface écailleuse.* Stigmate linguiforme *ovale ou lancéolé, dépassant les poils du podocarpe,* et donnant à l'épi son aspect écailleux.

T. angustifolia. — Epi femelle très dense, *à surface filamenteuse.* Stigmate *linéaire-subulé, filiforme,* et donnant à l'épi son aspect filamenteux.

T. minima. — Epi femelle *à surface filamenteuse-sétiforme.* Stigmate *linéaire, un peu dilaté au sommet, dépassant les poils du podocarpe,* et donnant à l'épi son aspect filamenteux-sétiforme.

La surface de l'épi femelle est en quelque sorte chagrinée dans *T. latifolia*, *T. Shuttleworthii* et leurs variétés. Elle forme comme un velours presque ras et écrasé dans les *T. angustata*, *australis*, *domingensis*, *javanica*, *elephantina*, *Brownii*, *Laxmanni* (moins nettement), par suite de la brièveté des stigmates, qui dépassent en général de 0,5 à 1 mm. au plus les poils du gynophore, sur lesquels ils sont le plus souvent couchés.

Ce velours est très fin dans *T. minima* et *T. gracilis*. Il devient analogue à de la peluche dans *T. eu-angustifolia*, dont les stigmates font ordinairement saillie, au delà des poils du gynophore, de plus de 1 mm. et jusqu'à 3 mm.

Comme pour la couleur, l'usure modifie notablement l'aspect de la surface de l'épi, en faisant tomber l'extrémité des stigmates. Il est donc essentiel, avant d'utiliser ce caractère, de vérifier l'état de fraîcheur de la surface de l'épi.

CONCLUSION DU CHAPITRE PREMIER

En résumé, les caractères extérieurs qui paraissent les meilleurs pour distinguer au moins certaines espèces de *Typha*, sont :

1° L'espacement des épis mâle et femelle;

2° L'aspect de la surface de l'épi femelle.

Accessoirement, on aura avantage à utiliser, dans certains cas :

3° La forme des feuilles à la base du limbe;

4° La couleur de l'épi femelle;

5° La couleur des feuilles.

Les dimensions, absolues ou relatives, des divers organes ne devront être considérées qu'avec une extrême prudence.

CHAPITRE II

CARACTÈRES MICROSCOPIQUES

Sous ce titre, nous passerons en revue les caractères dont l'étude détaillée nécessite l'emploi du microscope : protubérances de l'axe femelle, fleurs mâles et femelles et organes qui les accompagnent, structure des organes végétatifs (racines, rhizomes, tige, feuilles).

PROCÉDÉS D'OBSERVATION

Organes mâles. — Pour étudier au microscope les anthères et le pollen, l'eau est un véhicule défectueux : elle gonfle les grains de pollen, fait disparaître leurs plis et les amène tous à la forme sphérique ; le gonflement du pollen fait éclater les anthères, de sorte qu'on ne peut noter leurs dimensions. La glycérine a l'inconvénient de le contracter. L'huile d'olive, indiquée par M. Edgeworth[1], a l'avantage de ne déformer ni gonfler les grains ; cependant elle fait quelquefois disparaître les pointes qui hérissent leur surface. Cela n'a pas d'inconvénient pour nous, qui avons à nous préoccuper seulement de la forme et des dimensions des grains de pollen. C'est dans l'huile d'olive que j'ai pris toutes mes mesures.

Organes femelles. — Les rapports de *situation* des divers organes femelles des *Typha* (stigmates, poils, bractéoles) ont une grande importance pour caractériser les espèces : il est donc essentiel d'observer ces organes sans les déplacer. La facilité avec laquelle les bractéoles se détachent de leur support, indépendamment du reste de la fleur, rend cette opéra-

1. Beauregard et Galippe. — *Guide pratique de micrographie*, Paris, 1888, p. 360.

tion particulièrement délicate. Le Dr Kronfeld[1] conseille de s'y prendre de la façon suivante :

Avec des pinces fines, ou mieux une aiguille à cataracte, qu'on enfonce dans l'épi femelle jusqu'à l'axe, on enlève un minuscule fragment de celui-ci, auquel adhère un petit paquet de fleurs. On transporte avec soin ce petit paquet sur la lame porte-objet, en évitant de déplacer aucun organe, notamment les bractéoles, et on le met dans une goutte d'alcool, qui imbibe les poils et chasse les bulles d'air. Avec les aiguilles, on étale délicatement en éventail le petit paquet sur la lame de verre ; on y ajoute une goutte d'eau, et on y pose la lamelle couvre-objet ; la préparation est prête pour l'étude. Il est bon de préparer à part quelques bractéoles, fruits et carpodies isolés.

On note la forme et la situation relative des organes et toutes leurs dimensions : il suffit pour cela d'un grossissement de 50 à 100 fois, sauf pour étudier l'extrémité des poils et les grains de pollen, ce qui nécessite un grossissement de 300 à 500 diamètres.

Afin de pouvoir conserver les préparations et de les éclaircir, je remplace l'eau par la glycérine.

Pour étudier la *Maschenschicht*, couche extérieure de cellules du testa, dont les caractères ont été considérés par Rohrbach comme très importants, il est nécessaire de faire une coupe très mince de la graine dans la moelle de sureau (ce qui n'est guère facile à cause de la petitesse du fruit), et d'employer un grossissement de 500 à 800 fois au moins.

1. Kronfeld (Dr E. M.). — *Monographie der Gattung Typha* (1889), p. 130.

SECTION PREMIÈRE

ORGANES MALES

§ 1er. — FILETS

Les *dimensions absolues* des filets sont très variables. Leurs *dimensions relatives* par rapport aux anthères ou aux poils le sont aussi beaucoup, quoique un peu moins peut-être. Quelques floristes citent ce caractère, mais aucun monographe n'en parle. D'après Lagrèze-Fossat[1], les filets seraient égaux aux anthères dans *T. angustifolia*, 2 ou 3 fois plus longs qu'elles dans *T. latifolia;* Grenier[2] donne ce même rapport pour *T. Shuttleworthii*, et dit que les filets sont plus courts que les poils dans *T. latifolia* et *T. angustifolia*.

D'après mes propres observations, ces caractères ne paraissent pas assez constants, ni assez différents suivant les espèces, pour être pris en considération.

1. Lagrèze-Fossat (A.). — *Flore de Tarn-et-Garonne,* Montauban (1847), p. 361.
2. Grenier et Godron. — *Flore de France,* t. III (1856), p. 333-336.

§ 2. — ANTHÈRES

Le Dr Kronfeld donne, dans sa Monographie du genre *Typha*, la longueur et la largeur au sommet des anthères des principales espèces :

Voici les longueurs qu'il indique et celles que j'ai observées :

TABLEAU VII

LONGUEUR DES ANTHÈRES

	Dr KRONFELD	GÈZE
1. *T. minima*	1,5-2,0	1,2-1,6
2. *T. Martini = gracilis*	1,5	
3. *T. angustifolia*	2,0-3,0	1,6-3,0
4. *T. javanica*	.....	1,9-2,6
5. *T. Brownii*	.....	2,2-3,6
6. *T. angustata*	1,4-1,8	1,8-2,6
7. *T. domingensis*	2,0-2,5	2,2-3,2
8. *T. elephantina*	2,5	2,6-2,7
9. *T. Laxmanni*	1,0-1,5	1,0-1,2
10. *T. Shuttleworthii*	2,0-2,2	1,6-2,3
11. *T. latifolia*	2,5-2,7	1,8-2,8

Ascherson et Graebner (*Synopsis*, 1897) donnent pour *T. angustifolia* : 1,5-3,0; pour *T. latifolia* : 2,5-3,0.

Le tableau précédent montre que la *longueur* des anthères varie, dans la même espèce, entre des limites très éloignées, et qu'elle peut être la même dans beaucoup d'espèces : sauf pour les *T. Brownii, Laxmanni, minima,* et sa variété *gracilis*, toutes les autres mesures sont comprises entre les limites extrêmes de celles du *T. angustifolia*. Il y a quelque relation entre la longueur des anthères et les dimensions générales de la plante, dont nous avons vu la grande variabilité. Ce caractère n'est donc pas utilisable pour distinguer la plupart des espèces.

Il en est de même pour la *largeur* des anthères à leur sommet, occupé par le prolongement du connectif. Je l'ai vue varier, dans un même échantillon de *T. angustifolia*, de 0,20 à 0,40 mm., et elle est comprise en général entre 0,20 et 0,40 mm. dans toutes les autres espèces que j'ai étudiées.

Quant à la *forme* de l'anthère, plus ou moins renflée au milieu, plus ou moins atténuée à sa base, elle varie trop, sur un même épi, notamment avec l'âge, pour pouvoir nous servir.

§ 3. — POLLEN

I. — MODE DE GROUPEMENT

Les grains de pollen de *Typha* sont, suivant les espèces, soit isolés, soit groupés 4 par 4 en *tétrades*. Cette disposition est si constante, qu'elle fournit un des moyens les plus sûrs pour caractériser les espèces.

Les grains de pollen sont isolés dans les *T. angustifolia*, *angustata*, *australis*, *domingensis*, *javanica*, *Brownii*, *Mülleri*, *orientalis* et *Laxmanni*.

Ils sont groupés en tétrades dans les *T. latifolia*, *Shuttleworthii*, *minima*, *gracilis* et *elephantina*.

Le *T. capensis* aurait les grains toujours isolés d'après Rohrbach, tantôt isolés, tantôt en tétrades d'après le Dr Kronfeld, qui se demande si cette espèce n'est pas un hybride. Les spécimens que j'ai étudiés avaient le pollen simple.

La découverte de ce caractère de première valeur est attribuée, par divers auteurs étrangers (Kunth[1], Rohrbach[2], Kronfeld[3], Raunkiaer[4], etc.), à Delile, directeur du Jardin des Plantes de Montpellier, qui l'a publiée en 1833. En réalité, le groupement différent des grains de pollen de *T. angustifolia* et de *T. latifolia* a été nettement décrit et *figuré* trente ans plus tôt par Schkuhr, dans son excellent *Botanisches Handbuch*[5].

En plus de l'espacement des épis, dit-il en parlant du *T. angustifolia*, j'ai trouvé dans le pollen un second caractère distinctif, mais qui n'est pas pratique pour tous les amateurs. Les étamines sont souvent en plus grand nombre (quelquefois jusqu'à 9 sur le même filet) que

1. Kunth (K.-S.). — *Enumeratio plantarum hucusque cognitarum*, t. III (1841), p. 90-92.
2. Rohrbach. — *Ueber die europäischen Arten der Gattung Typha* (1869), p. 71.
3. Kronfeld (Dr. E.-M.). — *Monographie der Gattung Typha* (1889), p. 98.
4. Raunkiaer (C. og. I.). — *De Danske Blomsterplanters Naturhistorie*, t. Ier (Copenhague, 1895-1899), p. 276.
5. Schkuhr (C.). — *Botanisches Handbuch* (Wittemberg, 1803), t. III, p. 222, pl. 281, fig. *l*.

dans l'espèce précédente [*T. latifolia*], et contiennent des *grains simples, globuleux,* tandis qu'ils sont, dans l'espèce précédente, formés de *quatre parties semblables,* réunies ensemble, comme dans quelques *Serapias.*

« Die Staubgefässe... enthalten einen einfachen, kugelrunden Staub, welcher bey der vorigen Art aus 4 ähnlichen Theilen, wie auch bey einigen Serapiis zusammen gesetzt ist. »

D'ailleurs, Delile ne s'attribue pas le mérite de cette découverte, ni dans sa courte note[1], ni sur les étiquettes que j'ai vues dans l'Herbier de l'Institut botanique de Montpellier : ces étiquettes accompagnent deux spécimens de *Typha* récoltés en juin 1829 dans les environs de Montpellier, par Soulier. Elles sont bien de l'écriture de Delile, d'après M. Daveau, le savant et aimable conservateur de l'Herbier. L'une porte « Typha angustifolia... le pollen est de grains très inégaux », avec quelques cercles, de diamètres très différents, dessinés au crayon. L'autre étiquette représente une tétrade, dont les grains accolés occupent les quatre angles d'un carré, avec les mots « Typha latifolia... Pollen de quatre globules agglomérés. »

Il est probable que, grâce à ses nombreux voyages et à ses relations suivies avec les savants étrangers, notamment les Allemands, Delile connaissait, ou même utilisait, pour ses cours, l'ouvrage classique de Schkuhr.

Quoique la *Flore de France* de Grenier et Godron (1856), après celle de Mutel (1836)[2] signale à son tour ce caractère

1. *Archives de Botanique,* Guillemin, t. II, 1833, p. 403. — « *Sur le pollen du Typha.* M. Delile avait engagé M. Bertero à recueillir au Chili les *Typha* pour en examiner le pollen. M. Bertero a envoyé des graines d'une espèce que M. Mirbel a vue dans le jardin de MM. Audibert à Tonnelle, près Tarascon. Il est résulté de l'examen du pollen de cette plante par M. Delile qu'elle est le *Typha angustifolia* à épis disjoints et à pollen dont les globules sont simples, globuleux. — M. Delile, d'après des observations souvent répétées depuis longtemps, au retour de ses herborisations et dans ses cours, distingue comme il suit les *Typha :* 1. *Typha angustifolia :* grains du pollen simples, globuleux. — 2. *Typha latifolia.* — 3. *Typha minima.* — Ces 2 dernières espèces ont invariablement le pollen composé de grains soudés 4 à 4. Ces observations, faciles à vérifier, sont destinées à compléter les descriptions des *Typha* publiées t. Ier, p. 193, des *Archives de Botanique.* Elles fournissent un nouvel exemple de l'importance des considérations que présente le pollen pour la distinction des espèces. »

On remarquera l'identité des expressions de Schkuhr et de Delile pour le *T. angustifolia.*

2. Mutel (A.). — *Flore française,* t. III (Paris, 1836), p. 342-344.

pour *T. latifolia* « grains de pollen soudés 4 à 4 » et pour *T. angustifolia* « grains de pollen libres et globuleux », la plupart de nos traités classiques de botanique ou de matière médicale, même parmi les plus récents et les plus sérieux, semblent encore l'ignorer et croire que toutes les espèces de *Typha* ont le pollen en tétrades. Aussi indiquent-ils ce critérium pour déceler à première vue, au microscope, avec un faible grossissement, la fraude de la poudre de Lycopode par le mélange avec du pollen de *Typha*. En réalité la poudre de Lycopode ne diffère guère du pollen de *Typha angustifolia*, soit par la forme, soit par la dimension de ses grains, et il faut un grossissement assez fort pour distinguer les aspérités caractéristiques qui hérissent leur surface.

II. — FORME DES GRAINS DE POLLEN

La forme des grains de pollen de *Typha* ne présente rien de particulier à chaque espèce : dans celles à pollen simple, les grains isolés arrivés à leur complet développement ont un profil ovale, plus rarement circulaire; les grains jeunes sont plus ou moins anguleux, trigones ou tétragones, sans aucune régularité.

Dans les espèces à grains agglomérés, ceux-ci présentent toutes les dispositions possibles : en file, sur un seul rang (cas très rare), ou aux 4 angles d'un tétraèdre ou d'un carré, ou en triangle isocèle, etc. Ici encore, rien de caractéristique (Voir pl. VI, fig. 1-6).

III. — DIMENSIONS DES GRAINS DE POLLEN

Le Dr Kronfeld croit pouvoir déterminer certaines espèces par la dimension de leur pollen. Cela me paraît peu aisé, car dans chaque préparation on trouve des grains de grandeurs si variées que leur dimension moyenne est difficile à calculer, d'autant plus que chaque grain, en général ovale, a deux dimensions. En tout cas, il est essentiel d'observer le pollen toujours dans les mêmes conditions, par exemple dans l'huile d'olive, car les divers véhicules (eau,

glycérine, etc.) modifient différemment leur grosseur, comme nous l'avons déjà vu.

De plus, le pollen doit être toujours mesuré à l'état frais : s'il est sec, il faut d'abord le faire tremper dans la glycérine étendue d'un égal volume d'eau, ce qui lui rend à peu près, assez rapidement, sa forme et sa grandeur primitives. (J. Comère, *Des variations de la forme du pollen.*)

Voici, par ordre croissant, les dimensions individuelles des grains données par le Dr Kronfeld, en regard de celles que j'ai obtenues moi-même.

Toutes ces moyennes, je le répète, n'ont pas une grande précision.

TABLEAU VIII

DIMENSIONS DES GRAINS DE POLLEN

	Dr KRONFELD	GÈZE
1° POLLEN SIMPLE		
	μ	μ
T. orientalis	20-26	16-24, moy. 18-20
T. javanica	.....	13-28, moy. 22-24
T. domingensis	20-26	16-27, moy. 22-24
T. angustata	20-26	16-31, moy. 22-26
T. australis	26	16-28, moy. 22-25
T. capensis	26	13-27, moy. 22-25
T. Mülleri	26	19-28, moy. 23-25
T. angustifolia	26-33	16-33, moy. 24-27
T. Brownii	.....	19-30, moy. 24-27
T. Laxmanni	33-40	32-38, moy. 34-36
2° POLLEN EN TÉTRADES (Dimensions de chaque grain partiel).		
T. Shuttleworthii	20	16-24, moy. 18-22
T. elephantina	20-26	
T. capensis	26	
T. minima	26	16-24, moy. 20-22
T. Martini (= *gracilis*)	26-33	16-22, moy. 20
T. latifolia	26-33	16-25, moy. 20-22

A part le *T. Laxmanni*, remarquable par la grosseur de son pollen, les nombres du tableau précédent varient trop pour chaque espèce, d'après mes mesures, et trop peu d'une espèce à l'autre, pour pouvoir servir à les distinguer.

§ 4. — POILS DE L'ÉPI MALE

Les poils de l'axe de l'épi mâle sont d'un grand secours pour déterminer les *Typha*, à un moment où les organes femelles, encore très peu développés, sont difficiles à observer et à interpréter.

Les poils mâles sont toujours aplatis, rubanés. Absents dans *T. minima* et *T. gracilis*, qui ne forment probablement qu'une espèce, ces poils sont simples, linéaires-aigus, acuminés, ou obtus, d'un blanc sale, dans *T. latifolia* et *T. Laxmanni* (souvent extrêmement fins [8-25$^{\mu}$] dans cette dernière espèce ; de même forme, mais brunâtres ou d'un roux plus ou moins foncé, dans *T. Shuttleworthii* et *T. orientalis*. Cette teinte rousse ou brune se retrouve dans toutes les autres espèces, même (au moins dans les exemplaires que j'ai examinés) dans *T. elephantina*, dont les poils mâles seraient d'un blanc sale et obtus, d'après le Dr Kronfeld.

La partie supérieure de ces poils roux ou bruns est peu dilatée (moins de 0,10 mm. en général), simple, acuminée, ou quelquefois bifurquée (très rarement trifurquée d'après Kronfeld) dans *T. eu-angustifolia ;* elle est le plus souvent élargie (de 0,10 à 0,30 mm. et quelquefois davantage), laciniée, c'est-à-dire ramifiée en pointes plus ou moins nombreuses, finement aiguës, et en général recourbées (fréquemment en hameçon), dans les autres espèces (*T. angustata*, *australis*, *domingensis*, *javanica*, *Brownii*, *Mulleri*, *elephantina*, *capensis*, et leurs variétés), du moins d'après mes observations, qui ne concordent pas toujours sur ce point avec celles du Dr Kronfeld. — Rohrbach a comparé cette forme des poils mâles, dans *T. australis* notamment, à la ramure d'un cerf daim.

SECTION II

ORGANES FEMELLES

Nous avons à examiner ici : les protubérances de l'axe femelle ; le pistil (gynophore, ovaire, style, stigmate) ; les poils du gynophore, les carpodies et les bractéoles.

§ 1. — PROTUBÉRANCES

Une très faible proportion des fleurs femelles est insérée directement sur l'axe de l'épi ; la plupart sont fixées sur de petites aspérités, qui ont reçu des noms très divers suivant les auteurs. Ces organes ont été découverts par Louis-Claude Richard, mais décrits et très nettement figurés seulement après sa mort, par son fils Achille Richard[1] :

Flores feminei..... Superficies hujus axeos vel receptaculi caret villis : flosculi, aut immediate istius superficiei, aut plerique *minutis et peculiaribus receptaculi eminentiis* (G, 1), affixi, tres, quatuor, aut etiam quinque in singula eminentia.

Quoique découverts par un Français, ces organes semblent ignorés de presque tous les phytographes de notre pays. Le Dr Battandier[2] (1887), puis le Dr X. Gillot[3] (1904), sont les seuls, à ma connaissance, qui en aient parlé dans des descriptions de *Typha*, depuis Richard. Ces aspérités de l'axe ont été nommées *Blüthenstielchen*, *pedicelli*, par Schnizlein (1845), qui en donne une description très

1. *Archives de botanique*, rédigées sous la direction de M. A.-J. Guillemin, t. Ier, Paris, 1833. — *Reliquiae Richardianae, opus* Ludovici Claudii Richard *posthumum, ab* Achille Richard *editum*, p. 193-212. — *Typha latifolia* L. (planche V), p. 193-199. — La phrase citée est p. 195.

2. Battandier (A.). — Note sur quelques plantes d'Algérie (*Bull. Soc. bot. de Fr.*, t. XXXIV, 1887), *Typha Maresii*, p. 389.

3. Gillot (X.). — Le Typha stenophylla Fisch. et Mey (*Bull. Soc. bot. de Fr.*, t. LI [1904], p. 192-200, fig. et 2 pl.), p. 194.

précise (p. 6), accompagnée d'une excellente figure (fig. 16); *pedicelli* par KRONFELD, GRAEBNER et beaucoup d'autres auteurs étrangers; *protuberantiæ* par ENDLICHER[1]; *protubérances* par LE MAOUT et DECAISNE[2], et par J. VESQUE[3], dont les traités sont les deux seuls ouvrages français où j'aie trouvé ces organes mentionnés.

Les *protubérances* sont considérées quelquefois comme « ramifications de l'axe » (*Auszweigungen*), « axes secondaires », « ramuscules latéraux » (*Seitenzweiglein*), « inflorescences partielles » (DIETZ, CELAKOVSKY, LŒW, etc.). Les fleurs y sont insérées sur de petits gradins latéraux, disposés en spirale d'après CELAKOVSKY[4], alternes d'après SCHNIZLEIN et KRONFELD, ordinairement alternes, mais (surtout dans le bas de l'inflorescence) dans des positions très diverses, d'après LŒW (p. 366) et mes propres observations.

Les protubérances de *T. latifolia* portent, vers le bas, 2-5 fleurs complètes; plus haut, 2-3 fleurs stériles; enfin vers le sommet, 1-4 rudiments de fleurs, qui, à l'extrémité, consistent seulement en une couronne de poils (DIETZ[5], p. 20, LŒW, p. 366).

Ces aspérités couvrent toute la surface de l'axe femelle, sauf sur une ligne longitudinale, très importante pour la théorie des affinités du genre *Typha*, et sur laquelle se trouvent quelquefois les fleurs mâles. C'est suivant cette ligne que se fendent, d'après le Dr KRONFELD, les épis multiples qu'il a étudiés et dont nous avons déjà parlé.

Cette particularité s'observe aisément « lorsque les fruits sont tombés : l'axe de l'épi femelle ressemble à une brosse formée de pointes fines, flexibles, très courtes (dans *T. Maresii* = *elephantina*); ces pointes sont longues et flexibles dans le *Typha latifolia*, courtes, épaisses et rigides dans le

1. ENDLICHER (S.-L.). — *Genera plantarum*. Vienne, 1836, p. 241.
2. LE MAOUT et DECAISNE. — *Traité général de botanique*, 2e éd., Paris, 1876, p. 643.
3. VESQUE (J.). — *Traité de botanique agricole et industrielle*. Paris, 1885, p. 103.
4. CELAKOVSKY (L.-J.). — Ueber die Inflorescenz von *Typha* (*Flora*, t. LXVIII [1885], p. 617-631), p. 624.
5. DIETZ (S.). — Ueber die Entwickelung der Blüthe und Frucht von Sparganium und Typha (*Bibliotheca Botanica*, n° 5, 59 p., 3 pl.), Cassel, 1887.

T. angustifolia » d'Algérie, qui est en réalité un *T. angustata* (BATTANDIER, *loco cit.*, 1887).

Comme l'a remarqué, avec sa sagacité ordinaire, le Dr BATTANDIER, la forme et la dimension des protubérances sont de bons caractères pour distinguer certaines espèces de *Typha*. Déjà en 1885 CELAKOVSKY (*loco cit.*) notait que les « Protuberanzen » en forme de colonnettes sont minces, allongées, dans *T. latifolia*, larges, plus basses et plus obtuses dans *T. angustifolia*. Mais c'est seulement en 1889, dans sa « Monographie der Gattung Typha », que le Dr KRONFELD a appliqué pour la première fois ce critérium à la classification des diverses espèces du genre *Typha*.

A sa suite, le Dr GRAEBNER l'a utilisé dans le *Synopsis* (ASCHERSON et GRAEBNER, 1897) et dans le *Pflanzenreich* de ENGLER (1900).

D'après le Dr KRONFELD, les protubérances sont coniques, larges et courtes, hautes de 0,2-0,4 mm., dans les *T. minima*, *Martini* (=*gracilis*), *Laxmanni;* elles vont jusqu'à 0,5 mm. dans les *T. Haussknechtii*, *angustifolia*, *australis*, *javanica;* jusqu'à 1 mm. dans les *T. Mulleri*, *angustata*, *domingensis*, *elephantina*, *Schimperi;* elles ont de 1 à 1,5 mm. dans *T. Shuttleworthii* et *T. orientalis;* enfin de 1,5 à 2 mm. dans *T. latifolia*. Dans ces dernières espèces, elles ont la forme de colonnettes allongées, presque cylindriques (Pl. VI, fig. 13).

Par cette considération, l'auteur a prouvé que *T. Mulleri*, rattaché par tous les auteurs à *T. angustifolia*, s'en distingue nettement. J'ai trouvé d'autres particularités du *T. Mulleri* qui confirment cette opinion.

La grandeur des protubérances peut être un caractère excellent pour *classer* les diverses espèces de *Typha*, mais est-il réellement bien pratique pour les *déterminer*?

Nous avons déjà vu maintes fois combien il faut être prudent en utilisant les dimensions absolues d'un organe pour la détermination des *Typha*.

La mesure des protubérances, en particulier, est assez délicate et souvent incertaine. Leur préparation, tout d'a-

bord, n'est pas toujours aisée, par exemple si l'axe de l'épi femelle est très sec (vieux échantillons d'herbiers) et se réduit en poudre quand on veut le sectionner. Dans le mesurage proprement dit, les limites de l'organe, au sommet et surtout à la base, manquent souvent de netteté.

Comme toute mesure microscopique, cette opération nécessite des calculs, fréquente cause d'erreurs; il faut avoir un micromètre bien étalonné, ou une chambre claire qui exige la connaissance exacte du grossissement employé.

Autres inconvénients, plus graves encore : ce caractère ne peut être utilisé qu'à la fin du développement de l'épi, quand les fruits approchent de leur maturité : alors seulement les protubérances ont atteint toute leur taille et ont des contours nettement définis; dans les premiers stades de l'inflorescence, leur mesure pourrait faire prendre, par exemple, un *T. angustata* pour un *T. angustifolia*, à cause de leur faible hauteur. Quand les fruits sont tombés, elles diminuent de nouveau par l'effet de la dessiccation. Pour la même raison, les échantillons d'herbiers donnent des longueurs plus réduites que les pieds vivants.

Enfin, la dimension des protubérances varie un peu, sur un même pied, suivant les épis, et sur un même épi suivant ses diverses parties.

D'ailleurs, — et ceci prouve mieux que tout raisonnement les difficultés pratiques d'application de ce critérium, — son inventeur lui-même n'a pas pu sans doute déterminer les dimensions des protubérances de toutes les espèces qu'il a décrites, car il ne les indique pas pour les *T. aethiopica* et *capensis* par exemple.

Malgré ces critiques, il faut reconnaître que la considération de la forme et des dimensions des protubérances de l'axe femelle peut rendre, à certaines phases de la végétation, des services réels pour caractériser beaucoup d'espèces de *Typha;* mais quelques auteurs, plutôt que l'inventeur lui-même, semblent avoir un peu exagéré la valeur de ce caractère.

§ 2. — GYNOPHORE

Le pédicule de l'ovaire, que Dupont (1834) appelle avec raison *pédicelle* de la fleur (ne pas confondre avec les *pedicelli*, nom donné aux protubérances par beaucoup de botanistes étrangers), est appelé *gynophore*, puis *carpophore* (Kronfeld, Graebner, etc.), ou *podocarpe* (Grenier et Godron), quand l'ovaire s'est transformé en fruit.

Il est muni d'un grand nombre de poils insérés à diverses hauteurs. La longueur du gynophore et des poils qu'il porte s'accroît d'une manière continue jusqu'à la maturité des fruits.

Quelques phytographes notent la longueur du carpophore, quoiqu'elle soit extrêmement variable, dans le même épi, dans le même pinceau de fleurs : elle est, en moyenne, en relation avec la grosseur de l'épi; or nous savons combien varie cette grosseur. La connaissance de la dimension du carpophore ne semble donc d'aucune utilité.

Le Dr Kronfeld a distingué la var. β. *mongolica* du *T. Laxmanni* par le fait, constaté sur un seul échantillon, vu dans l'Herbier de Saint-Pétersbourg, d'avoir un carpophore très long ondulé comme une anguillule. Cette particularité me paraît bien secondaire, et rien ne prouve qu'elle soit constante sur le même pied. Les épis dont le développement a été gêné par la compression des gaines foliaires, ou par toute autre cause, présentent souvent des fleurs plus ou moins contournées dans leurs diverses parties.

Je serais porté à considérer cette disposition du podocarpe plutôt comme un cas tératologique que comme caractère d'une variété.

§ 3. — OVAIRE ET FRUIT

Le développement de l'ovaire et la structure des semences de *Typha* ont fait l'objet de beaucoup de travaux très détaillés (SCHNIZLEIN, ROHRBACH, KRONFELD, DIETZ, SACCARDO, SCHAFFNER, etc.).

Nous ne nous occuperons de cet organe qu'au point de vue systématique.

I. — DIMENSIONS

Les *dimensions absolues* de l'ovaire ou du fruit n'ont guère servi à distinguer les diverses espèces de *Typha* : le Dr KRONFELD ne les donne que pour quelques-unes. La longueur de l'ovaire augmente jusqu'à un moment, encore éloigné de la maturité, à partir duquel le diamètre s'accroît presque seul. Le rapport de la longueur au diamètre diminue donc jusqu'à la maturité, et la forme se modifie en conséquence.

D'après le Dr KRONFELD, la longueur du fruit est, par ordre croissant :

	mm.
T. Martini (= *gracilis*)	0,8
T. minima	0,8-0,9
T. angustata	0,8-1,0
T. Shuttleworthii	1,0
T. Laxmanni	1,0-1,4
T. latifolia	1,2-1,4
T. angustifolia	1,2-1,5

Le diamètre, d'après le même auteur, est de 0,16 mm. pour *T. gracilis;* 0,2-0,3 mm. pour *T. minima* et *T. angustata;* 0,3 mm. pour *T. angustifolia* et *T. latifolia;* 0,3-0,4 mm. pour *T. Laxmanni* et *T. Shuttleworthii.*

Ces dimensions n'ont rien de fixe : j'ai mesuré souvent des fruits *mûrs* de *T. angustata* et de *T. angustifolia* dont le diamètre dépassait 0,4 mm., et dont la longueur était en dehors des limites indiquées ci-dessus.

Encore une fois, pour le fruit comme pour les autres organes, les dimensions absolues ne peuvent nous servir.

II. — FORME DU FRUIT

La forme du fruit présente plus d'intérêt, parce qu'elle est plus constante et qu'elle diffère davantage suivant les espèces.

Comme nous venons de l'expliquer, elle n'est fixée que dans le fruit *mûr*.

Le fruit est, d'après le Dr Kronfeld, ovoïde dans les *T. minima*, *gracilis*, *Laxmanni*, *Shuttleworthii*, *latifolia*, et leurs variétés; allongé dans les *T. angustifolia*, *australis*, *javanica*, *angustata*, *domingensis;* longuement fusiforme dans les *T. elephantina*, *Schimperi*, *Mulleri;* leptoïde (7 fois plus long que large) dans *T. leptocarpa*, et enfin court (2-3 fois plus long que large) dans *T. aethiopica*, deux variétés du *T. angustata*, qui a lui-même les fruits 4-5 fois plus longs que larges (Rohrbach).

Le Dr Kronfeld dit que les fruits de *T. Shuttleworthii* et de *T. capensis* sont contractés circulairement dans leur partie supérieure, tandis que ceux de *T. orientalis* (variété de *T. Shuttleworthii*) et de *T. latifolia* (dont *T. capensis* est une variété) ne le sont pas.

Ce dernier caractère me paraît sans valeur, car je l'ai remarqué très nettement sur quelques fruits de *T. angustata* et de *T. domingensis*, à côté d'autres fruits de forme ordinaire, dans la même touffe (Pl. IV, fig. 11).

Le rapport de la longueur au diamètre du fruit ne me semble pas non plus assez constant pour fonder sur lui une variété. J'ai bien constaté la grande épaisseur des fruits de *T. aethiopica* par rapport à leur longueur (rapport 1/2 à 1/2,5); mais les échantillons de *T. leptocarpa* que j'ai vus (Schimper, n° 1563) étaient trop jeunes, les fruits trop loin de leur maturité pour avoir atteint leur diamètre maximum. D'autre part, j'ai trouvé beaucoup de fruits de *T. angustata* de France, qui

ne paraissaient même pas complètement mûrs, dans lesquels le rapport oscillait autour de 1/3; à un état plus avancé, ils se seraient approchés très probablement du rapport 1/2,5, et cela dans les deux sous-variétés de *T. angustata* des marais de Fos dont nous avons parlé, la grande (*Boutard blanc*) et la petite (*Pavie blanche*); elles appartiendraient donc toutes deux à la variété γ. *abyssinica* Graebner (*T. aethiopica* Kronfeld).

III. — COULEUR DES FRUITS

Je ne crois pas que la couleur des fruits puisse servir à caractériser certains *Typha*, comme semble le dire le Dr Gillot (*Soc. bot. de Fr.*, 1904, p. 198).

Il est vrai que souvent le péricarpe des fruits de *T. eu-angustifolia* est plus verdâtre clair avec amande olivacée très sombre, tandis que celui du *T. angustata* est plutôt fauve clair avec amande brun foncé; les ovaires de *Typha* de pays éloignés, surtout dans les échantillons anciens, sont fréquemment bruns rougeâtres avec gouttes oléo-résineuses orangées, indistinctement dans les diverses espèces de ces pays; mais cette teinte pourrait être due aux conditions dans lesquelles les plantes ont effectué leurs longs voyages; peut-être aussi, parfois, aux substances dont on les a imprégnées pour les conserver.

En tous cas, ces caractères manquent trop de précision et de généralité pour être utilisables.

IV. — MODE DE DÉHISCENCE

Si l'on met dans l'eau des fruits mûrs de *Typha*, le péricarpe s'ouvre au bout de peu de temps et laisse échapper l'amande par une fente longitudinale, sauf dans *T. minima*, *T. Laxmanni* et leurs variétés. Dans ce dernier pourtant, à la longue, et par une forte pression, le péricarpe finit par se déchirer irrégulièrement pour laisser sortir l'amande.

Rohrbach a considéré ce caractère comme plus important même que la présence ou l'absence des bractéoles, et il l'a pris pour base de sa classification.

Ce critérium manque de netteté en ce qui concerne le *T. Laxmanni* (comme l'a prouvé le Dr Kronfeld), et il divise le genre *Typha* en deux portions bien inégales; aussi très peu d'auteurs ont-ils adopté la classification de Rohrbach.

V. — STRUCTURE DU FRUIT

Cherchant à augmenter encore le rôle du fruit dans la classification du genre *Typha*, Rohrbach a cru trouver dans la couche extérieure des cellules du testa un critérium suffisant pour caractériser chaque espèce.

Les cellules qui constituent cette couche (appelée *Maschenschicht* par Rohrbach) sont plus hautes que larges, en section transversale, dans *T. latifolia*, à peu près carrées dans *T. angustifolia* et *T. leptocarpa*, plus larges que hautes dans les *T. Shuttleworthii*, *stenophylla*, *javanica*, *angustata* et surtout sa variété *aethiopica*, où les cellules sont trois à quatre fois plus larges que hautes.

La paroi interne des cellules de la *Maschenschicht* est à peu près aussi mince que les parois latérales dans *T. angustifolia* et *T. Shuttleworthii*; elle est très faiblement épaissie dans *T. javanica*, plus fortement dans *T. latifolia*, dont les parois latérales restent minces; l'épaississement de la paroi interne atteint et dépasse quelquefois la moitié de la hauteur de la cellule, et gagne les parois latérales dans *T. stenophylla*, *T. angustata* et ses deux variétés.

C'est la différence d'épaisseur entre les parois latérales des cellules de la *Maschenschicht* et la paroi externe, très mince et difficile à voir, qui fait paraître l'amande des fruits de *Typha* comme hérissée de pointes (Pl. III, fig. 1 et 30).

A en juger par les figures mêmes du mémoire de Rohrbach, ces distinctions semblent quelquefois un peu subtiles, surtout si l'on songe que les cellules de la *Maschenschicht* ont, suivant les cas, de 5 à 25 millièmes de millimètre de diamètre, et leurs parois de 0,75 à 5 millièmes de millimètre d'épaisseur au plus.

En fait, le caractère est peu pratique : la préparation est difficile à réussir; il faut faire, dans la moelle de sureau, beaucoup de coupes transversales très minces des fruits dont nous avons déjà vu la petitesse (1 mm. de long sur 0,3 mm. de large environ).

Quelquefois, j'ai vu sur le même fruit des cellules plus hautes que larges, d'autres plus larges que hautes (Pl. III, fig. 30), les unes à parois épaissies, d'autres à parois assez minces : la figure 5 de Rohrbach montre d'ailleurs un cas semblable (*T. leptocarpa*).

Aucun botaniste phytographe n'a encore, à ma connaissance, utilisé ce critérium de Rohrbach, publié en 1869. D'après Kronfeld (p. 108), Bentham (*Fl. austral.*, 1878) a qualifié ce caractère « a histological character of no practical use », et Boissier, qui a pourtant rangé les *Typha*, dans sa *Flora orientalis*, d'après la classification de Rohrbach, trouve étonnant de vouloir distinguer des plantes de la dimension des *Typha* (qui dépassent quelquefois 4 mètres de haut) d'après un caractère aussi minutieux, qui, en supposant la préparation réussie, exige, pour l'observer, un grossissement de plus de 500 diamètres.

§ 4. — STYLE

Les dimensions absolues du style sont extrêmement variables : à mesure que la fleur se développe, la longueur du style augmente et sa grosseur diminue jusqu'à 0,02 mm. quelquefois. Dans la même préparation se trouvent souvent des styles de longueurs très différentes.

Les dimensions relatives du style et des poils du gynophore ont plus d'intérêt, car d'elles dépend en partie la saillie du stigmate au-dessus du niveau des poils et des bractéoles : or ce dernier caractère a, comme nous le verrons plus loin, une assez grande importance.

Le style présente quelquefois certaines particularités, sans aucune constance, aussi ne ferai-je que les signaler.

I. — STYLE SINUEUX

J'ai assez fréquemment observé, surtout sur *T. angustata*, mais aussi sur *T. angustifolia*, *T. javanica*, *T. latifolia*, *T. Laxmanni*, des styles recourbés en S, soit vers leur milieu, soit le plus souvent vers leur base; la partie supérieure du style continue la direction du gynophore et de l'axe de l'ovaire. Cette sinuosité était très fréquente (sur la moitié des styles environ) dans certains pieds de *T. angustata* de mes cultures, en 1909. Elle s'observe à tous les états du développement du pistil, au moins à partir de sa fécondation. Souvent les styles sinueux sont surmontés d'un stigmate mal conformé, mais il n'est pas rare que le stigmate soit normal, et cette disposition s'observe même sur des fruits complètement mûrs (Voir Pl. III, fig. 12; Pl. IV, fig. 9-12; Pl. VI, fig. 41).

Je n'ai trouvé nulle part cette particularité signalée pour les *Typha*.

Les *Carex*, qui présentent d'autres analogies avec les *Typha*, ont quelquefois le style ainsi recourbé à la base. J'ai noté cette forme sur plusieurs akènes de *Carex acuta;* G. Kukenthal, dans sa consciencieuse monographie des *Carex*, in *Pflanzenreich* (IV, 20, 1909), la figure nettement, sans en parler dans le texte, pour les *Carex torta* (p. 348), *acutata* (p. 701), *oligosperma* (p. 718).

On trouve des styles normalement flexueux dans d'autres familles, où leur présence et même la situation de la sinuosité sur le style est quelquefois considérée comme caractéristique de certaines espèces : par exemple dans les *Geum pyrenaïcum*, *rivale*, *silvaticum*, *urbanum*, etc. Dans les *Typha* tout au moins, ce caractère n'a rien de spécifique.

II. — STYLE RENFLÉ

Une autre particularité que j'ai remarquée seulement sur des *T. angustifolia*, ou des hybrides de cette espèce, consiste dans le renflement pyriforme, fortement coloré en vert noir, de l'extrémité supérieure du style, lui-même plus épais que d'habitude, et coloré ordinairement en verdâtre clair ou fauve verdâtre, comme le péricarpe.

Dans quelques cas les stigmates étaient atrophiés (Pl. III, fig. 9), mais dans d'autres ils étaient normaux, et les fruits parfois bien mûrs.

Je n'ai rien trouvé, dans les livres, sur cette question, si ce n'est peut-être dans la figure 25 de Schnizlein, qui représente un ovaire surmonté d'un style irrégulièrement épaissi, rappelant un peu la forme de ceux que je viens de décrire, mais sans le renflement terminal.

§ 5. — STIGMATE

Le stigmate fournit des caractères de grande valeur pour classer les *Typha*. On peut considérer sa forme, ses dimensions, sa saillie au delà des poils du gynophore, et sa couleur.

I. — FORME DU STIGMATE

Dupont (1834) a le premier d'après le Dr Kronfeld) distingué les *T. angustifolia* et *latifolia* par la forme de leur stigmate, linéaire dans l'un, élargi en languette dans l'autre (Voir p. 158).

Rohrbach utilise, dans sa classification, la forme du stigmate, aussitôt après le mode de déhiscence du fruit, son critérium principal. Grenier et Godron et bien d'autres phytographes la notent aussi. D'elle dépend, en grande partie, l'aspect filamenteux ou écailleux de la surface de l'épi femelle, comme nous l'avons fait remarquer.

D'après le Dr Kronfeld, le stigmate est linéaire dans les *T. minima*, *angustifolia*, *australis*, *javanica*, *angustata*, et leurs variétés; lancéolé-linéaire dans *T. domingensis* et *T. Mulleri*; lancéolé-spatulé dans les *T. elephantina*, *Laxmanni*, *Shuttleworthii*, *latifolia*, et leurs variétés; dans *T. capensis* (probablement hybride), il est soit linéaire, soit lancéolé-spatulé, sur le même épi.

Mes observations concordent avec celles du Dr Kronfeld, sauf pour *T. domingensis*, dont le stigmate ne m'a pas paru différer de celui des *T. angustata*, *australis* et *javanica*. Dans *T. Brownii* (variété de *T. angustifolia*), le stigmate est plutôt lancéolé-linéaire que linéaire; de même dans *T. Mulleri*, où il est quelquefois presque lancéolé-spatulé, comme celui de *T. elephantina*.

Les stigmates spatulés (Pl. VI) ont souvent la forme d'une

feuille exactement spatulée, arrondie au sommet (forme dominante dans *T. latifolia*), plus souvent lancéolée ou rhomboïdale à sommet plus ou moins aigu ou effilé dans les *T. Shuttleworthii, orientalis, Laxmanni*, etc.; cette feuille est ordinairement pliée en gouttière suivant la nervure médiane, dont la teinte est plus foncée : le stigmate a, dans cette position, l'apparence d'un croissant (Pl. VI, fig. 16), d'une faulx (*falciforme*), ou d'une hache (*securiforme*), cette dernière forme signalée par Franchet et Savatier[1] pour *T. japonica* (= *T. orientalis*), où je l'ai constatée en effet (Pl. VI, fig. 24) : le stigmate paraît avoir alors la moitié seulement de sa largeur réelle. Ces divers aspects peuvent s'observer dans la même préparation. Les bords de la feuille sont ordinairement de teinte plus claire, et ondulés ou crénelés.

Les stigmates linéaires sont tantôt presque droits, tantôt arqués ou recourbés en faucille (cas le plus fréquent dans *T. angustata* et espèces semblables). On remarque ces dispositions différentes dans la même touffe de fleurs.

Le stigmate et le style se distinguent nettement l'un de l'autre dans les formes lancéolées-spatulées, tandis que la limite entre ces deux parties manque souvent de précision dans les formes linéaires, où le stigmate semble quelquefois surmonter immédiatement l'ovaire.

II. — DIMENSIONS DU STIGMATE

Par exception, les dimensions du stigmate doivent être notées avec soin, car elles sont en relation avec sa forme, dont nous venons de montrer l'importance.

Sa *longueur* est difficile à mesurer dans les stigmates linéaires, souvent peu nettement limités du style. Le Dr Kronfeld ne l'indique pour aucune espèce. J'ai noté des longueurs de 0,3-0,6 mm. dans *T. Shuttleworthii* et *T. orientalis;* 0,5-0,9 mm. dans *T. Mulleri* et *T. elephantina;* 0,5-1,6 mm. dans *T. Laxmanni;* 0,6-1,2 mm. dans *T. Brownii* et *T. latifo-*

1. Franchet (A.) et Savatier (L.). — Enumeratio plantarum in Japonia sponte crescentium, t. II (Paris, 1879), p. 11.

lia. Je donne ces chiffres à titre documentaire, sans vouloir exprimer par là l'opinion qu'ils puissent servir à distinguer les espèces désignées.

La *largeur* du stigmate est plus facile à déterminer avec précision. Le Dr Kronfeld indique les valeurs suivantes :

TABLEAU IX

LARGEUR DU STIGMATE

ESPÈCES	Dr KRONFELD	GEZE
	mm.	mm.
T. minima	0,1 -0,2	0,06-0,09
T. Martini (=*gracilis*)	0,04-0,06	0,06-0,09
T. angustifolia	0,06-0,10	0,06-0,10(-0,12)
T. Brownii	.....	0,06-0,18
T. angustata	0,04-0,08	0,04-0,09(-0,1)
T. australis	.....	0,04-0,09
T. javanica	.....	(0,04-)0,06-0,09
T. domingensis	0,10-0,12	0,04-0,08(-0,09)
T. Mulleri	.....	0,09-0,15
T. elephantina	0,10-0,16	0,06-0,12
T. Laxmanni	0,14-0,20	0,09-0,24
T. Shuttleworthii	0,10-0,12	0,06-0,15
T. orientalis	0,10-0,12	0,09-0,16
T. latifolia	0,15-0,20	0,16-0,24
T. capensis	.....	0,06-0,16
T. Hildebrandtii	.....	0,06-0,09

En résumé, la largeur va de 0,04 à 0,10(-0,12) mm. dans les stigmates linéaires; elle dépasse ordinairement 0,09 mm. dans les stigmates lancéolés-linéaires et lancéolés-spatulés, et atteint même parfois 0,24 mm. dans les *T. latifolia* et *Laxmanni*, dont les stigmates ont une largeur exceptionnelle.

La largeur du stigmate a l'avantage, pour la détermination, de se modifier faiblement depuis l'anthèse jusqu'à la chute du stigmate, résultant de la fracture du style, qui précède ordinairement la maturité complète du fruit. Cette dimension est seulement un peu plus grande dans les premiers temps, peu après l'ouverture des spathes qui enveloppent les épis.

III. — SAILLIE DU STIGMATE AU DELA DES POILS

La saillie du stigmate au-dessus du niveau des poils du gynophore est un des caractères les plus pratiques pour déterminer les *Typha* : on peut facilement le voir à la loupe ou même à l'œil nu, sans avoir à faire aucune préparation. L'aspect de la surface de l'épi en dépend en partie.

Ce critérium est utilisable depuis l'apparition des épis jusqu'à ce que le stigmate tombe, car les longueurs absolues des poils et du style augmentent beaucoup avec leur âge, mais restent toujours à peu près dans le même rapport. Aussi, dans la classification de Rohrbach, la saillie du stigmate vient-elle aussitôt après la présence des bractéoles.

Le stigmate spatulé dépasse les poils presque en entier, ou même beaucoup plus, dans les *T. latifolia*, *Laxmanni*, *elephantina ;* il les atteint ou les dépasse à peine, et il reste souvent au-dessous d'eux dans les *T. Shuttleworthii* et *orientalis*.

La base des stigmates linéaires ou linéaires-lancéolés est toujours en partie plongée au milieu des poils, mais l'extrémité s'élève plus ou moins au-dessus d'eux. D'après mes mesures, la saillie du stigmate est rarement supérieure à 1 millimètre, et se trouve comprise le plus souvent entre 0,3 et 0,8 mm., dans les *T. angustata* (et ses variétés), *australis*, *javanica*, *domingensis*, *Brownii* et *Mulleri ;* elle dépasse presque toujours 0,8 mm., sauf tout à fait au début, atteint quelquefois 2 mm. ou plus, et va ordinairement de 1,2 à 1,5 mm., dans *T. eu-angustifolia*.

IV. — COULEUR DU STIGMATE

La couleur de l'épi femelle est due à la teinte du stigmate, presque totalement ou avec le seul concours des carpodies, dans *T. latifolia* et *T. Laxmanni ;* avec celui des poils dans les *T. Shuttleworthii*, *orientalis* et *Mulleri* vers la maturité, et enfin avec celui des bractéoles dans les espèces bractéolées, surtout dans celles où les bractéoles sont saillantes.

La couleur du stigmate peut aller, suivant les espèces, du fauve clair au brun noir, en passant par l'orangé, comme celle de l'épi, que nous avons décrite en détail. Il est donc inutile d'y revenir.

Dans les stigmates larges, la nervure médiane (qui forme un des bords du stigmate plié en gouttière, ordinairement le bord interne quand le stigmate est recourbé) est plus foncée que le bord externe, et on aperçoit aussi, dans certains cas, quelques nervures latérales pennées, un peu plus foncées que le bord.

§ 6. — POILS DU GYNOPHORE

La *longueur absolue* des nombreux poils (30-60) insérés à diverses hauteurs sur le gynophore varie beaucoup, pouvant quadrupler (et même plus), depuis l'apparition de l'épi jusqu'à la chute des fruits; mais, comme nous l'avons vu, leur *longueur relative*, par rapport aux styles et aux bractéoles, reste à peu près constante et fournit un bon critérium[1].

La *forme*, et quelquefois la couleur de l'extrémité des poils, est très caractéristique dans certaines espèces : dans les *T. minima* et *gracilis*, la majorité des poils se termine en boule, comme un pommeau de canne ou une tête d'épingle, de 26-40$^{\mu}$ de large, alors que leur tige n'a que 10-13$^{\mu}$ (Pl. V, fig. 37-39).

Incolores, linéaires, aigus dans *T. latifolia* et *T. Shuttleworthii*, un peu obtus dans *T. Laxmanni*, les poils sont souvent, vers leur extrémité, plus ou moins renflés en fuseau et colorés en fauve ou jaunâtre, quelquefois très pâle, dans la plupart des espèces bractéolées.

Du moins j'ai observé, dans presque tous les échantillons de toutes les espèces à bractéoles, des poils femelles, dont le pédicule avait 8-13$^{\mu}$ de large, à extrémité renflée en fuseau de 0,2-0,4 mm. de long sur 15-25$^{\mu}$ (30-40$^{\mu}$ exceptionnellement dans quelques espèces seulement) de largeur maxima.

1. Les figures qui accompagnent la note du Dr Gillot sur *T. stenophylla* (*Soc. bot. de Fr.*, t. LI [1904], p. 196) représentent les poils du gynophore beaucoup plus courts (de moitié environ) que les carpodies, et n'atteignant pas le haut des ovaires normaux. J'ai toujours vu, au contraire, dans *T. Laxmanni* = *stenophylla*, ces poils dépasser (de 0,2 mm. environ) le sommet des carpodies, et atteindre ou même dépasser la base des stigmates, comme dans *T. latifolia*.

Dans ces mêmes figures, l'amande du fruit est ovale, arrondie aux deux bouts, comme dans *T. minima*, tandis qu'elle est ordinairement tronquée carrément en haut, pointue ou obtuse, conique, en bas, comme dans la plupart des autres espèces. Enfin, le poil mâle, de largeur très grande, diffère entièrement de ceux que j'ai observés, d'une extrême ténuité (8-12 μ).

Cela n'est pas conforme aux indications du Dr Kronfeld, d'après lequel les poils des *T. angustifolia*, *javanica*, *angustata*, *elephantina*, seraient linéaires aigus, ceux du *T. domingensis* étant seuls épaissis (jusqu'à 20μ) *au-dessous* de l'extrémité, en forme de massue, « keulenförmig » (p. 125), « *sub apice* clavulati (ad 0,02 mm.) incrassati » (*Monographie* [1889], p. 164, et *Flora Brasiliensis* [1890], p. 641).

Le Dr Graebner (in *Pflanzenreich*, p. 11) donne une troisième opinion, dans sa clef des espèces, appliquant l'épithète « *sub apice* incrassati » aux poils du gynophore de *T. angustifolia*, et celle de « *apice* incrassati » aux poils de *T. domingensis*.

Pour ma part, si ce n'est la teinte plus foncée, en général, de l'extrémité des poils de *T. angustifolia*, je n'ai guère vu de différence entre les poils du gynophore des diverses espèces de *Typha* bractéolés.

D'ailleurs, les figures du Dr Kronfeld pour *T. domingensis*, dans sa *Monographie* et dans *Flora Brasiliensis* (pl. 115, fig. 5), où elles sont plus grossies, tout en exagérant beaucoup les dimensions relatives de l'épaississement par rapport au reste du poil (d'après les mesures qu'il indique), représentent ces épaississements avec une forme analogue à celle que j'ai observée.

§ 7. — CARPODIES

Les *carpodies* ont reçu des noms très divers : *fleurs imparfaites*, *fleurs avortées*, *fleurs neutres*, *fleurs stériles*, corps en massue (*Keulenkörper*), *pistillidies* (Webb et Berthelot), *pistillodia* (Engler), *carpodia* (Eichler), etc.

Elles sont insérées au-dessus des fleurs normales, à la partie supérieure des protubérances, ordinairement au nombre de 2 ou 3 sur chacune d'elles, dans *T. latifolia* (Dietz, p. 20; Lœw, p. 366).

Le Dr Gillot[1] reproche aux auteurs français d'avoir « gardé un silence inexplicable » sur ce point, et attribue aux carpodies une grande valeur systématique. Plusieurs botanistes (Grenier, entre autres) semblent les avoir confondues avec des poils ou des bractéoles. C'est pourtant un Français, Dupont[2], qui a le premier décrit carpodies et bractéoles en 1834, un an après que Richard avait publié la découverte des protubérances. Je ne connais aucune description des carpodies et des bractéoles plus claire que celle de leur inventeur; peu de botanistes, même parmi les monographes des *Typha*, semblent l'avoir lue, car elle se trouve dans un volume assez rare. Il me paraît donc utile de la reproduire textuellement (*Annexes*, p. 157).

Suivant l'expression de Dupont, les *fleurs imparfaites* (carpodies) sont constituées par un *pédicelle garni de longs poils*, comme celui des fleurs parfaites, et « terminé par un corps *charnu* en forme de massue tronquée, ordinairement mutique, quelquefois mucronée, figurant assez bien une urne de mousse. Ce corps est évidemment une ébauche imparfaite de pistil ».

1. Gillot (X.). — Le Typha stenophylla (*Bull. Soc. bot. de Fr.*, t. LI [1904], p. 192-200, fig. et 2 pl.), p. 194.

2. Dupont. — Observations sur le Typha (*Ann. Sc. Nat., Bot.*, 2e s., t. Ier [1834], p. 57-60).

L'épaisseur du renflement terminal et surtout les poils qui garnissent le pédicule distinguent à première vue les carpodies des bractéoles, dont la tête est ordinairement aplatie et le pédicule toujours dépourvu de poils.

Celakovsky[1] croit, comme plus tard le Dr Gillot, qu'on a trop négligé les *Keulenkörper* pour distinguer les espèces de *Typha*. Il décrit longuement les carpodies de *T. angustifolia*, déprimées au sommet, avec mucron au centre, arrondies ou polygonales, en section horizontale, suivant qu'elles sont plus ou moins serrées les unes contre les autres; d'après lui, les carpodies de *T. stenophylla* ont la même forme, tandis que celles de *T. latifolia* et de *T. Shuttleworthii* sont cylindriques à sommet arrondi terminé par un aiguillon; elles ne se touchent pas et ne sont pas prismatiques. L'auteur ajoute : « Les *Keulenkörper* sont évidemment des ovaires stériles transformés; la massue correspond à l'ovaire, l'aiguillon au style dépourvu de stigmate. »

Du moment que les carpodies sont des ovaires atrophiés, il semble, à priori, que leur forme et leur nombre doivent être variables, suivant les circonstances et suivant le degré d'atrophie, ce qui réduit leur valeur au point de vue systématique.

C'est en effet ce que j'ai constaté.

En ce qui concerne la *forme*, j'ai observé toutes les transitions, dans chaque espèce, entre la forme d'un ovaire normal, en fuseau, et celle d'une massue très élargie jusqu'à 0,6 mm. à son extrémité, qui est alors souvent déprimée et munie en son centre d'une pointe courte. Dans les formes intermédiaires, on trouve des massues plus ou moins arrondies ou pointues au sommet, surmontées de stigmates plus ou moins atrophiés. J'ai vu des carpodies prismatiques aussi bien chez *T. latifolia* que chez *T. angustifolia*, contrairement à l'opinion de Celakovsky.

Le *niveau* supérieur de la massue est tout aussi variable, depuis celui des ovaires normaux jusqu'à celui du sommet

1. Celakovsky (L.-J.). — Ueber die Inflorescenz von Typha (*Flora*, t. LXVIII [1885], p. 617-631), p. 628-630.

des poils du gynophore. En général pourtant ce dernier niveau n'est pas atteint.

Quant au *nombre* des carpodies par rapport aux ovaires normaux, les observations de plusieurs auteurs divergent complètement : ce nombre varie beaucoup, en effet, suivant les épis, et suivant les parties d'un même épi.

La *dimension* qu'atteignent les carpodies à la fin de leur croissance est le caractère de ces organes qui se modifie le plus ; elle dépend surtout, d'après mes observations, de la proportion des ovaires qui ont été régulièrement fécondés. Si des circonstances extérieures (climatériques ou autres), ou internes (vice de constitution), s'opposent à la fécondation, les carpodies seront plus développées, et par suite plus apparentes.

J'ai remarqué en effet que pendant l'année 1910, dont l'été fut particulièrement pluvieux (ce qui empêchait le pollen de séjourner sur les stigmates), les carpodies étaient très apparentes sur des pieds où elles ne se voyaient presque pas en 1909. Souvent les carpodies visibles de l'extérieur étaient disposées en zones horizontales tout autour de l'épi, comme si le mauvais temps avait nui à la fécondation au moment où cette zone de l'épi (dans lequel la floraison progresse de haut en bas) était apte à être fécondée.

J'ai déjà dit qu'à la suite de prises d'échantillons sur des épis femelles, les régions lésées par cette opération s'étaient garnies de grosses carpodies, sans doute parce que les stigmates avaient été détériorés, ce qui avait rendu la fécondation impossible.

De même, dans les parties d'épis où le frottement des feuilles, sous l'influence du vent, a fait tomber de bonne heure les stigmates, les carpodies sont toujours très volumineuses.

Enfin on a remarqué que les hybrides ont des carpodies beaucoup plus développées que les espèces pures[1].

1. J. Berggren, « Typha angustifolia L. × latifolia L. » (*Svensk Botanisk Tidskrift*, Stockholm, 1907).

Je dois ce document au Dr. Carl Lindman, directeur du Musée de Stockholm, qui a eu l'amabilité d'en faire pour moi la traduction latine, et de m'envoyer plusieurs

J'ai essayé de prouver, par l'expérience, l'influence de la non-fécondation sur le développement des carpodies, en enveloppant l'épi femelle dès sa sortie des spathes, ou en enlevant les stigmates d'une partie de l'épi.

L'enlèvement des stigmates, sans doute exécuté trop brutalement, ou à un moment inopportun, a causé à la surface de l'épi des trous qui ne se sont pas comblés.

A l'abri d'un manchon de papier qui enveloppait la moitié supérieure de l'épi (dans *T. latifolia*), tous les ovaires ont avorté, aucun fruit ne s'est formé, le support des stigmates est resté entièrement filiforme.

Quant aux carpodies, sans être plus nombreuses, elles étaient, en octobre, beaucoup plus grosses, plus visibles dans la partie protégée (dont la surface est restée intacte, bien garnie de stigmates) que dans la partie exposée à l'action du pollen, où les fruits étaient très abondants.

Il me paraît résulter de ces observations et expériences que les carpodies ont principalement un rôle de *bouche-trou*. C'est d'ailleurs l'opinion du Dr Kronfeld : il assimile (p. 128) le rôle écologique des carpodies à celui des cystides en massue sur les lamelles des champignons à chapeau, et les considère comme organes destinés à maintenir un espace suffisant pour le développement du fruit.

D'après Loew (p. 366), les fleurs stériles (carpodies) et les rudiments de fleurs (qui garnissent la partie supérieure des protubérances) ne semblent jouer un rôle que dans la période qui précède la dispersion des fruits, car, en formant autour d'eux une sorte de fourrure épaisse et très serrée, ils s'opposent à leur chute prématurée et à leur desséchement.

La grande variabilité des carpodies dans leur forme, leur nombre et leurs dimensions, nous amène à conclure que cet organe ne peut guère servir à déterminer ou à classer les *Typha*.

spécimens de cet intéressant hybride. Je tiens à lui en exprimer ici ma reconnaissance.

C'est donc à tort que WEBB et BERTHELOT[1] ont distingué leur *Typha macranthelia* des *T. angustifolia* et *T. æqualis* (=*angustata*), principalement parce qu'ils n'y ont pas trouvé les « *pistillidies* » [WEBB] (fleurs imparfaites) décrites par SCHNIZLEIN. Or leurs dessins prouvent que le spécimen étudié par eux était très jeune, à un moment où les carpodies ne sont que difficilement visibles.

Les carpodies sont souvent ponctuées de taches plus ou moins allongées, rouge-orange, dues à des gouttes oléo-résineuses; leur tête est ordinairement plus foncée, d'un brun quelquefois presque noir, à son extrémité supérieure, mais la couleur des carpodies n'a pas plus de fixité que leurs autres caractères.

1. WEBB (P.) et BERTHELOT (S.). — *Histoire naturelle des îles Canaries* (1836-1850), t. III, 2e p., *Phytographia canariensis*, sect. III, p. 291, pl. col. 218 (*Typha macranthelia*).

§ 8. — BRACTÉOLE

La découverte des bractéoles, comme celle des carpodies, est encore due au même Dupont : il en a donné, dès 1834, la meilleure description que je connaisse (Voir p. 158).

Rappelons que les carpodies sont des corps *charnus*, par conséquent opaques, souvent en forme de carotte, *à pédicule muni de poils*, comme les gynophores, tandis que les bractéoles ont la tête ordinairement *aplatie*, souvent transparente, et le *pédicule toujours dépourvu de poils*.

A la fin de sa note, Dupont résume les caractères essentiels qui distinguent le *T. angustifolia* du *T. latifolia* forme des feuilles, espacement des épis, couleur de l'épi femelle mûr, forme du stigmate, groupement du pollen, et présence des bractéoles).

Je n'ai trouvé dans aucune Flore de France une distinction aussi nette et aussi exacte des deux espèces de *Typha* les plus répandues, si ce n'est peut-être dans la *Flore française* de Mutel, qui a paru deux ans seulement après la publication de l'article de Dupont, et qui en tient déjà compte. J'ai rencontré des botanistes sérieux, auteurs de Flores locales appréciées, prétendant, à la suite de Richard (1833) et de Plée (1860), qu'il existe en France une seule espèce de *Typha*, à organes plus ou moins développés suivant les conditions de végétation. Ces botanistes n'auraient probablement pas eu cette opinion s'ils avaient connu la note de Dupont, publiée il y a près de 80 ans.

Les bractéoles ont été désignées sous des noms très différents : *paléoles* ou *paillettes* (Dupont, 1834); *bracteæ* ou *Deckblätter* (Schnizlein, 1845); *Deckblättchen; paleæ* (Bentham et Hooker, 1883); enfin *bracteolæ*, *bractéoles*, à cause de leur petitesse (Kronfeld, 1889).

Comme le dit Dupont, les bractéoles sont insérées sur l'axe ou sur les protubérances à la base du gynophore, mais sont indépendantes de lui et se détachent séparément,

avant dans bien des cas la maturité complète et la dissémination des fruits. Ce fait rend très difficile, surtout en approchant de la maturité, d'observer les positions relatives de la bractéole et de la fleur qu'elle accompagne, positions qui sont pourtant très importantes à noter avec précision pour déterminer les espèces.

La présence ou l'absence des bractéoles est un caractère d'une telle fixité, que SCHNIZLEIN (1845) a basé sur lui les 2 divisions principales du genre *Typha* Bracteatae (*T. angustifolia*, etc.), et Ebracteatae (*T. latifolia*, etc.), classement adopté ensuite par le Dr KRONFELD et par le Dr GRAEBNER.

On peut considérer dans la bractéole, comme dans le stigmate : la forme; les dimensions absolues; la saillie ou dimension relative par rapport aux poils et au stigmate; enfin la couleur.

I. — FORME DE LA BRACTÉOLE

La forme des bractéoles est extraordinairement variable, dit HOHENBACH. Cela est vrai dans le *détail* de la forme, mais les traits généraux de la configuration de la tête de la bractéole ont une constance relative dans chaque espèce.

Ainsi la bractéole se termine en spatule allongée (0,2-0,6 mm.), presque linéaire, très étroite (moins de 0,06 mm. sauf cas exceptionnels), plus ou moins arrondie au sommet, dans les *T. Brownii*, *Mulleri*, *elephantina* et *Schimperi* (d'après mes observations (Pl. V), quelquefois différentes des descriptions du Dr KRONFELD : elle se termine en tête plus élargie, dépassant 0,06 mm. de large, souvent dans les *T. minima* et *gracilis*, presque toujours dans les autres espèces. Le sommet de la tête est ordinairement obtus, ou un peu aigu, mais ne se prolonge en pointe (courte) que par exception, dans les *T. eu-angustifolia* (Pl. III), *minima* et *gracilis*; ce sommet est presque toujours aigu, et très souvent rétréci brusquement en une *longue pointe* terminale *filiforme*, plus ou moins flexueuse, pouvant atteindre 0,5 mm. de long sur 0,02-0,03 mm. de large seulement, dans les *T. angustata*

(et ses variétés), *australis*, *javanica*, *domingensis* (remarques entièrement personnelles et nouvelles (Pl. IV).

Dans ce dernier cas, j'ai observé quelquefois des bractéoles ayant exactement en tout petit la forme générale des feuilles de *Peuplier noir* (*Populus nigra*), ou de certains *Ormes* (*Ulmus*), à pétiole nettement distinct et à pointe longuement acuminée (Pl. IV, fig. 37) : cela rappelle l'origine de la bractéole, feuille transformée en bractée au voisinage de la fleur.

Je n'ai jamais vu de bractéole « en cœur renversé avec une pointe dressée dans l'échancrure », forme que Rohrbach (p. 71) dit ne pas être rare. N'aurait-il pas confondu avec des carpodies, qui ont souvent cet aspect? Les bractéoles s'en distinguent aisément, d'abord par l'absence de poils sur leur pédicule, puis par leur tête *plate* (comme une feuille) formée d'un très petit nombre d'assises de cellules, ce qui permet de voir facilement ces dernières, quand la couleur n'est pas trop intense.

Je n'ai pas remarqué davantage des bractéoles tronquées brusquement au milieu de leur partie élargie coupée suivant une ligne droite horizontale, comme dans la figure de Raunkiaer[1] (p. 276, fig. 125, A), reproduite par Loew (p. 366, fig. 203, A), si ce n'est quand, par suite de l'usure de l'épi, décrite plus haut (p. 50), les bractéoles ont été coupées, comme avec des ciseaux. Si l'épi est plus usé, les bractéoles se terminent toutes ainsi carrément, au niveau des poils usés eux-mêmes, ou un peu plus bas (Pl. III, fig. 10), ce qui m'avait plusieurs fois dérouté au début de mes recherches sur les *Typha*.

Le plus souvent, la tige aplatie des bractéoles de *T. eu-angustifolia* s'élargit progressivement pour se transformer en tête, tandis que dans l'autre groupe (*T. angustata* et espèces voisines) la tête se distingue en général nettement du pédicule, brusquement dilaté vers le sommet; mais il y a de nombreuses exceptions dans les deux groupes. On y trouve aussi des bractéoles en ruban presque aussi large à la base qu'au sommet.

1. Raunkiaer. — *De Danske Blomsterplanters Naturhistorie*, t. Ier, Copenhague, 1895-1899.

II. — DIMENSIONS ABSOLUES DE LA BRACTÉOLE

La *longueur totale* des bractéoles n'a aucune fixité, puisqu'elle reste toujours proportionnelle à celle des poils.

La *longueur de la tête* est mal définie dans les bractéoles insensiblement dilatées vers le haut, et dans les autres, cette longueur n'a rien de constant, ni de caractéristique. Elle varie, dans toutes les espèces, de 0,2 à 0,4(-0,6) mm. en général.

La *largeur de la tête* est aussi très variable, mais pourtant elle est, nous l'avons dit, ordinairement inférieure à 0,06 mm. dans les espèces à bractéoles en spatule allongée très étroite, et le plus souvent supérieure à 0,06 mm., pouvant atteindre 0,4 mm., dans les autres espèces.

Dans chacun de ces deux groupes, les dimensions absolues des bractéoles ne semblent pas pouvoir servir à distinguer les espèces entre elles.

III. — SAILLIE DE LA BRACTÉOLE

La longueur relative des bractéoles, des poils et des stigmates, est un critérium de grande valeur systématique, déjà utilisé par Schnizlein (1845).

Les longueurs absolues de ces trois organes varient, nous l'avons vu, d'une manière continue du début à la fin de la végétation, mais en conservant entre elles à peu près le même rapport.

Par suite de la chute facile des bractéoles aux approches de la maturité, ce caractère ne peut guère s'observer avec précision à ce moment, mais, par contre, il est utilisable dès que les spathes sont tombées.

Les bractéoles sont environ de la longueur des poils du gynophore, ou un peu plus courtes, rarement un peu plus longues (de 0,1-0,2 mm. tout au plus), dans les *T. eu-angustifolia*, *minima* et *gracilis;* elles dépassent les poils de 0,2-0,4(-0,6) mm., souvent de toute la tête, dans les autres espèces : *T. angustata*, *australis*, *javanica*, *domingensis*, à

bractéoles larges (> 0,06 mm. ordt); *T. Brownii*, *Mulleri*, *elephantina*, *Schimperi*, à bractéoles étroites (< 0,06 mm. ordt).

A cet égard encore, mes observations, dont je donne ci-dessus les résultats, ne concordent pas toujours avec celles de mes devanciers.

IV. — COULEUR DE LA BRACTÉOLE

La couleur des bractéoles n'a guère été prise en considération jusqu'ici, pour déterminer les *Typha*. Elle paraît cependant pouvoir rendre des services. Elle contribue à la teinte de l'épi des espèces bractéolées, et nous avons vu que ce caractère présente, au point de vue pratique, un certain intérêt.

On a remarqué peut-être, dans la description de Dupont (p. 158), que cet excellent observateur a dit des bractéoles du *T. angustifolia* : « Leur partie spatulée, qui s'élève à peu près au niveau des poils pédicellaires, *et qui est colorée comme les stigmates*, les fait reconnaître facilement. »

J'ai constaté en effet, dans tous les échantillons de *T. eu-angustifolia*, que la tête des bractéoles a la même couleur que les stigmates, roux orangé, quelquefois un peu plus accentué seulement, plus brun; mais je n'ai jamais trouvé, dans *T. eu-angustifolia*, des bractéoles à tête incolore, grise, ou noire (non teintée de brun-rouge), aspect le plus fréquent (au microscope) dans les autres espèces, et presque seul dans le groupe *T. angustata-australis-javanica-domingensis*.

Dans cette catégorie (*Typha* bractéolés autres que *T. eu-angustifolia*), la tête des bractéoles contient quelquefois des gouttelettes oléorésineuses, jaune ou orangé : elle a parfois une teinte fauve clair extrêmement pâle, mais je ne l'ai jamais vue entièrement rouge-orangé comme les stigmates ou plus foncée, ce qui est le cas normal dans *T. eu-angustifolia*.

En définitive, pour la détermination des *Typha*, on ne devra jamais négliger d'observer avec soin les bractéoles, et de noter, non seulement leur présence, mais aussi leur saillie, et même leur couleur et leurs dimensions.

SECTION III

STRUCTURE DES ORGANES VÉGÉTATIFS

La structure anatomique des organes végétatifs des *Typha* (racines, rhizomes, tiges, feuilles) est étudiée en détail, avec figures, dans la monographie de Lœw (1906), p. 357-360.

Il ne semble pas qu'elle puisse être encore utilisée, dans l'état actuel de nos connaissances, pour classer ou déterminer les diverses espèces de *Typha*.

Il est donc inutile de nous en occuper ici.

CONCLUSION DE LA PREMIÈRE PARTIE

En résumé, les caractères les meilleurs pour *déterminer* les *Typha* paraissent être les suivants, rangés à peu près, dans chaque catégorie, par ordre de valeur décroissante (cet ordre varie un peu suivant les groupes d'espèces).

I. — Caractères macroscopiques.

1° Espacement des épis mâle et femelle.
2° Aspect de la surface de l'épi femelle.
Accessoirement :
3° Forme des feuilles à la base du limbe.
4° Couleur de l'épi femelle.
5° Couleur des feuilles.

II. — Caractères microscopiques.

(Beaucoup plus importants que les caractères précédents.)

1° Présence ou absence des bractéoles dans l'épi femelle.
2° Présence ou absence des poils dans l'épi mâle.
3° Mode de groupement des grains de pollen.
4° Forme du stigmate.
5° Dimensions et forme des protubérances de l'axe femelle au moment de la maturité des fruits.
6° Hauteur relative des stigmates, des poils du gynophore, et des bractéoles.
7° Couleur, forme et dimensions de la tête des bractéoles.
8° Couleur, forme et dimensions de la tête des poils mâles.
9° Forme et couleur de l'extrémité des poils du gynophore.

Les dimensions absolues de la plupart des organes semblent n'avoir qu'un intérêt très secondaire.

DEUXIÈME PARTIE

LE TYPHA MEDIA (CLUSIUS, 1583)

ET SES RAPPORTS AVEC QUELQUES AUTRES ESPÈCES

Charles de l'Écluse, d'Arras, qui, le premier en Europe, a cultivé la pomme de terre (dont il a publié en 1601 la première description et la première figure, d'une remarquable exactitude), est aussi le premier qui ait séparé, en 1583, sous le nom de *Typha media*, le *T. angustifolia* L. du *T. latifolia* L., dont Lobel venait de distinguer (en 1576) le *T. minima* Hoppe, sous le nom de *Typha minor*.

Le *Typha media* est décrit dans *Rar. stirp. Pannon.* (1583), p. 716, dont la figure est reproduite dans *Rar. plant. hist.* (1601), p. ccxv.

Dès lors étaient bien différenciées les trois espèces correspondant aux trois groupes les plus naturels du genre *Typha*, caractérisés : le premier (groupe du *T. latifolia*), par l'absence des bractéoles annexées aux fleurs femelles; le second (*T. minima*), par l'absence de poils sur l'axe de l'épi mâle; le troisième (groupe du *T. angustifolia*), par la présence de ces deux organes.

Ces trois espèces ont été admises par C. Bauhin (*Pinax*, 1623, p. 20) et par Tournefort (*Institutiones*, 1719, t. Ier, p. 530), qui les désignent sous les noms suivants :

1° *Typha palustris major* (= *T. latifolia* L.);

2° *Typha palustris minor* (= *T. minima* Hoppe).

3° *Typha palustris clavâ gracili* (= *T. media* Clusius).

En supprimant le *T. minor* Lobel, Linné a exagéré la réduction des espèces : d'après sa définition des *T. angustifolia* et *T. latifolia* (seules espèces admises par lui), dont la distinction est basée uniquement sur la forme des feuilles et l'espacement des épis, certains pieds de *T. minima*, por-

tant à la fois des épis espacés et des épis contigus, devraient être rangés dans les deux espèces linnéennes.

C'est le troisième groupe (*T. media* CLUSIUS) que je me propose d'étudier en détail. Il correspond à la *Subtribus B. Schnizleinia* du Dr KRONFELD (1889) et comprend, d'après lui, les espèces ou sous-espèces suivantes : *T. angustifolia* et var. β. *Brownii; T. angustata* et var. β. *leptocarpa; T. aethiopica; T. australis; T. domingensis; T. javanica; T. Müller; T. elephantina; T. Schimperi.*

Les longs développements dans lesquels je suis entré, dans le chapitre précédent, pour déterminer la valeur de chaque caractère distinctif, va nous permettre d'examiner très rapidement chacune des espèces ci-dessus, et d'apprécier si les caractères sur lesquels on les a fondées sont suffisants pour justifier leur séparation.

CHAPITRE PREMIER

TYPHA ANGUSTIFOLIA

(Planche III).

Synonymes. — *T. angustifolia* L. subsp. 1. *T. eu-angustifolia* Graebner (1900).

Descriptions. — Voir celle du Dr Kronfeld, p. 159.

Schnizlein (p. 25) : « *Stigmata elongato-lanceolata* rufa, bracteæ pilique æque longi, uterque stigmatibus breviores. »

Dr Graebner (1900), p. 11-13. — Seules différences avec les descriptions précédentes : « Planta... 1-3 m. alta. Folia... 3-10 mm. lata. Spicæ 1-9 cm. remotæ » (pour l'ensemble de l'espèce). — Subsp. *eu-angustifolia* : « Folia inferiora ad vaginam semicylindrica, rarius planiuscula... Petioli bracteolarum angusti-lineares, bracteolæ apicem versus sensim dilatatæ. »

Aire géographique (Graebner). — *Europe* (sauf la Grèce). — *Asie* : uniquement dans le Liban. — *Amérique du Nord* : États-Unis, jusqu'à la Louisiane et à la Californie vers le Sud. — Manque en Asie (sauf Liban), Afrique, partie britannique de l'Amérique du Nord, Amérique du Sud, Australie et Polynésie (où est la variété *Brownii*).

J'ajouterai, d'après mes notes personnelles :

Noms vulgaires, dans les marais de Fos (Bouches-du-Rhône) : *Pavie noire, Boutard noir.*

Description (Planche III). — *Épis* peut-être jamais contigus. Tête des *poils mâles* de largeur inférieure à 0,10 mm. en général. *Anthères* longues de 1,6-3,0 mm., larges de 0,20-0,40 mm. au sommet. *Pollen* de 16-33$^{\mu}$, moy. 24-26$^{\mu}$ de diamètre. *Épi femelle* brun rougeâtre châtain, nos 53, 58, 78,

79, 83, 88, rarement 103 et 104, exceptionnellement 108, du *Code des couleurs*, à surface longuement filamenteuse-pelucheuse. *Tête des bractéoles* ordinairement obtuse, ou aiguë, mais non prolongée en pointe filiforme[1], toujours colorée en brun-rouge orangé comme les stigmates ou plus foncée, s'élevant à peu près au même niveau que les *poils* du gynophore; ceux-ci souvent renflés en fuseau (0,2-0,4 mm. de long sur 15-25[2] de large) vers l'extrémité souvent jaunâtre. *Stigmates* linéaires, larges de 0,06-0,10(-0,12) mm., dépassant les poils de 0,8-2,0 (moy. 1,2-1,6) mm. *Feuilles* d'un vert franc, plus ou moins clair, jaunâtre, ou foncé, noirâtre, terne surtout en herbier, jamais glauque ni pruiné; brunissant ord[t] en séchant sur pied; à pointe extrême terminée en demi-cercle de 1 mm. environ de diamètre, non tout à fait aiguë en général; dépassant souvent de beaucoup le sommet de l'épi mâle.

Aire géographique (Planche VII). — Manque en Corse (Briquet, 1910), et probablement dans les régions côtières du Var (A. Camus, 1910), des Alpes-Maritimes (ex herb. Burnat), peut-être aussi dans l'Italie péninsulaire, et en Espagne, mais je n'ai vu que très peu d'échantillons des parties non côtières de ces deux pays.

Dans les départements français où existe *T. angustata*, j'ai noté seulement quatre localités du *T. eu-angustifolia* :

Banyuls-sur-Mer (Pyr.-Or.) (L. Conill.) !. — Étang de Vendres! ; Montpellier (D.C. ! ; bords du Lez! (Hérault). — Marais de Fos! (Bouches-du-Rhône).

Cette liste est très incomplète, car au début de mes recherches je n'inscrivais que les localités du *T. angustata* pour déterminer son aire d'extension, sans me préoccuper de l'aire du *T. eu-angustifolia*, que je croyais bien connue[2].

1. Comme je l'ai déjà dit (p. 89), je n'ai jamais observé de bractéole terminée en cœur renversé, forme mentionnée dans le *T. angustifolia* par Rohrbach et par le Dr Kronfeld (« cordato-incisa »).

2. La planche VII (p. 136) montre que les rares stations du *T. eu-angustifolia*, situées dans la « Zone tempérée à été chaud » de Köppen, ne s'éloignent guère de sa limite froide : cette espèce semble donc craindre les températures élevées ; elle est remplacée dans les pays chauds par le *T. domingensis* (sensu amplo). — Voir p. 135.

CHAPITRE II

TYPHA ANGUSTATA BORY ET CHAUBARD (1832)

Synonymes (GRAEBNER, 1900, p. 14). — *T. media* BORY (1832) = *T. angustifolia* SIBTH. et SMITH (1813) et mult. auct. mediterr. et orient. nec L. = *T. æqualis* SCHNIZLEIN (1845) = *T. damiatica* EHRENB. (1869) = *T. daenatica* STEUDEL = *T. stenophylla* SINTENIS It. trojan. n° 166, non FISCH. et MEY.; = *T. Ehrenbergii* SCHUR. — D'après M. J. BRIQUET (*Prodr. Fl. Corse* [1910], p. 643) : « *T. angustifolia* L. subsp. *angustata* BRIQ. = *T. angustata* BORY et CHAUB. (1832)... GÈZE in Bull. Soc. bot. Fr., LVII, 87, 88 et 211-216 (1910)... = *T. angustifolia* var. *tenuispicata* DEB. *Rech. fl. Pyr.-Or.*, II, 245 (1880) = *T. angustifolia* var. *Saulseana* LE GRAND in *Bull. Soc. bot. rochel.*, XXIII, 19 (1901). »

Descriptions. — La description de CHAUBARD et BORY DE SAINT-VINCENT (Voir p. 160), qui avaient d'abord pris leur plante pour le *T. media*, contient certaines particularités dues à ce que leurs types que j'ai vus au Muséum de Paris ont été récoltés au printemps, à un état trop jeune. Ils attribuent à leur plante des feuilles plates, tandis qu'un de leurs échantillons a les feuilles convexes, comme la plupart des autres spécimens de *T. angustata*.

On trouvera la description du Dr KRONFELD, p. 160, celle de DEBEAUX (*T. tenuispicata*), p. 161, et celle de LE GRAND (*T. Saulseana*), p. 162.

SCHNIZLEIN écrit (1845, p. 25) :

Folia 4 lineas lata, duriuscula, glaucescentia; *stigmata lanceolata*, ferruginea, bracteas æquantia, *pilos vix superantia*. Inflorescentiæ re-

motæ, feminea albo aspersa alutacea, matura pollicem dimidiam crassa, mascula breviore.

Passages de Rohrbach (1869, p. 86) différant des descriptions de Schnizlein et du Dr Kronfeld :

Poils de l'axe mâle brun-rouges, en ruban étroit, simples, acuminés, ou dentés latéralement, parfois même fortement élargis vers le haut avec plusieurs laciniures latérales linéaires... Bractée [= bractéole] (de même forme que dans *T. angustifolia*) aussi longue ou un peu plus courte que le stigmate linéaire, tous deux dépassant beaucoup les poils du périgone, blancs, acuminés vers le haut. Cellules de la « Maschenschicht » à diamètre toujours plus grand tangentiellement que radialement, à épaississement de la paroi interne atteignant presque le milieu de la cellule, et se prolongeant sur les parois latérales, parfois jusqu'au haut. Fruits quatre ou cinq fois plus longs que larges.

Graebner (1900, p. 14) :

Fructus plerumque ter vel quinquies crassitudine longiores.

Aire géographique (Graebner). — *Europe :* Macédoine, Grèce, Iles Ioniennes, Cyclades, Crète. — *Afrique :* Cyrénaïque, Égypte de la côte à Khartoum, en amont en Kordofan et Sennaar, jusqu'en Abyssinie. — *Asie :* depuis l'Asie Mineure, l'Arabie et la presqu'île du Sinaï, par la Perse, la Paphlagonie, le Turkestan, l'Afghanistan et la contrée de l'Altaï d'un côté, et par les Indes de l'autre côté, jusqu'en Mongolie, Chine et Japon.

J'ai fait, sur le *T. angustata*, beaucoup de recherches que j'ai résumées dans diverses notes, présentées à l'Académie des Sciences (14 février 1910) et à la Société Botanique de France (11 février et 22 avril 1910, 23 juin 1911).

En voici les principaux résultats, pour compléter les indications des auteurs précédents.

Synonymes. — *T. hispanica* Gdgr. = *T. megastachya* Gdgr. = *T. corsica* Gdgr. = *T. sardoa* Gdgr. = *T. algeriensis* Gdgr.

Noms vulgaires. — Dans les marais de Fos (Bouches-du-

Rhône : *Pavie blanche, Boutard blanc;* à Amposta (Espagne) : *Boba, Boba de bota.*

Dans ces deux localités, on exploite la petite forme *Pavie, Boba* pour l'empaillage des chaises, et la grande forme (*Boutard, Boba de bota*) pour la tonnellerie.

Description. — *Épis* moins rarement contigus que dans *T. angustifolia :* 1 à 2 p. 100 environ; espacés ordt de 5 à 30 mm.

Épi mâle ordt plus long que l'épi femelle, ordt interrompu par 1 à 3 spathes secondaires plus ou moins marcescentes, qui laissent sur l'axe, en se détachant, des traces nettement visibles, après la chute des étamines, sous forme de bourrelets. — *Tête des poils* de l'épi *mâle* le plus souvent élargie (de 0,10 à 0,30 mm. et quelquefois davantage), laciniée, c'est-à-dire ramifiée en pointes plus ou moins nombreuses, finement aiguës, et en général recourbées. — *Anthères* longues de 1,8-2,6 mm., larges de 0,24-0,36 mm. au sommet. — *Pollen* de 16-31μ, moy. 22-26μ de diamètre.

Épi femelle de couleur fauve, café-au-lait plus ou moins clair, « couleur de cuir saupoudré de blanc » (Schnizlein), à la fin : de teinte plus claire au début de la saison, correspondant aux nos 127, 132, 137 et jusqu'à 142; puis 128, 113, 108, 103 et même 104 du *Code des couleurs;* à la fin, il s'éclaircit légèrement de nouveau; il reste toujours dans les séries de l'*orangé* ou du *3e orangé* de Chevreul, qui tire sur le jaune; sa surface forme comme un velours très fin presque ras et écrasé, feutré; son diamètre atteint ordt 15-20 (-25) mm. à maturité. — *Tête des bractéoles* à sommet toujours aigu, très souvent rétréci brusquement en une *longue pointe* terminale *filiforme*, plus ou moins flexueuse, pouvant atteindre 0,5 mm. de long sur 0,02-0,03 mm. de large seulement; vue au microscope, dans l'eau, l'alcool ou la glycérine, paraît incolore, grise ou noire, non teintée de brun-rouge, rarement teintée de fauve clair extrêmement pâle, ou avec quelques gouttes oléo-résineuses jaunes; large de 0,06-0,20 (-0,30 et même exceptionnellement -0,40) mm.; ordt nettement distincte du pédicule fin (0,01-0,04 mm.); dépassant

souvent entièrement les poils du gynophore, s'élevant au-dessus d'eux de 0,2-0,4 (-0,6) mm., presque autant que les stigmates. — *Poils du gynophore* à pédicule large de 6-13μ, blancs ou roussâtre clair, souvent renflés en fuseau (0,2-0,4 mm. de long sur 15-25μ de large vers l'extrémité quelquefois jaunâtre très pâle. — *Stigmates* linéaires ou longuement linéaires-lancéolés, larges de 0,04-0,09 (-0,1) mm., souvent recourbés en forme de faucille; plus ou moins crénelés sur le dos; de teinte rouille; dépassant les poils de 0,3-0,6 (-0,8, exc. -1,0) mm.; ordt nettement distincts du style très fin (0,02-0,04 mm.). — *Fruits :* (0,6-0,8-1,2 mm. de long, sur 0,2-0,4 mm. de large, 2,5-5 fois plus longs que larges. — *Protubérances* hautes de 0,5-0,8 (-1,1) mm., larges de 0,2-0,4(-0,55) mm. à la base, 0,15-0,30 mm. au sommet.

Feuilles des tiges florifères larges de 4-10 (-12) mm., convexes ou légèrement carénées (vers la base) du côté externe, planes ou un peu concaves du côté interne, souvent demi-cylindriques ou presque trigones (à angle dorsal très obtus) vers le bas du limbe; dépassant peu (ordt de 15 cm. en moyenne), ou même pas, le sommet de l'épi mâle; plus ou moins glauques (vert-gris pruiné), quelquefois presque blanches, à l'état frais (d'où les noms de *Pavie blanche*, *Boutard blanc*), conservant en herbier une teinte grise blanchâtre, bordées d'un fin liséré (0,5 mm. environ) fauve; devenant fauve clair blanchâtre, et non brun noirâtre, en séchant sur pied ou dans l'air sec, surtout au soleil; à pointe extrême souvent terminée en ogive, formant un angle de 60°-90° tout au plus, rarement en demi-cercle.

Cette espèce présente, en plusieurs localités (Fos, Nyons, Amposta), deux formes, qui ne diffèrent que par leurs dimensions : la petite, appelée *Pavie blanche* à Fos, *Boba* à Amposta, a 1,50-2 m. de haut, 8-15 mm. de diamètre à la base à l'état sec; la grande, appelée *Boutard blanc* à Fos, *Boba de bota* à Amposta, a 2,50-3 m. (et plus) de haut, 20-30 mm. à la base. On pourrait nommer ces deux sous-variétés :

1° *Typha angustata* s.-var. *major* (= *Boutard blanc* de Fos);

2° *Typha angustata* s.-var. *minor* (= *Pavie blanche* de Fos).

Floraison : juin-juillet en Grèce, fin juillet-août dans les Bouches-du-Rhône ; plus tardive, à climat égal, que celle des *T. angustifolia* et *latifolia :* cultivés en pots près de Toulouse, au Pin-Balma alt. 150 m., temp. moy. des années 1909 et 1910 : 11°; du mois de juillet, 18°,7 en 1909, 17°,5 en 1910, dont l'été fut exceptionnellement froid ; les *T. angustata* y ont fleuri du 15 juillet au 15 août, 3 à 6 semaines plus tard (suivant les pousses) que les *T. angustifolia* et *T. latifolia* cultivés à côté dans les mêmes conditions.

Aire géographique. — D'après mes seules observations d'herbiers (sauf indication contraire) pour compléter les données du Dr Graebner. Les noms entre parenthèses sont ceux des collecteurs.

France continentale. — *Pyr.-Or. :* Perpignan (O. Debeaux[1]) ; le Boulou (Loret) ; Banyuls, Argelès-sur-Mer (Conill). — *Aude* : Narbonne (de Lort) ; Ile Sainte-Lucie[2] (Fr. Sennen, E. Granié). — *Hérault :* Montpellier (Delile, H. Loret, E. Vitou) ; Palavas (Duval-Jouve) ; les Onglous, Maurin (Barrandon). — *Bouches-du-Rhône :* environs d'Aix (Escard) ; marais de Fos (Gèze, Icardent). — *Var :* Toulon, marais de la Garde (Albert) ; Californie (Barla) ; et, d'après Mlle A. Camus (*Notulæ Syst.* Lecomte, *Herb. Mus. Par.*, t. Ier, n° 9 [nov. 1910], p. 271), Saint-Tropez : à Bertaud (bord de la rivière des Tortues), à Gassin, à Ramatuelle, près du cap Camarat, aux Cannebiers, et probablement toutes les localités de *T. angustifolia* signalées sur le littoral du Var. — *Alpes-Maritimes :* Antibes (Thuret, Bastreri, Burnat, Cavillier) ; embouchure

1. Debeaux, dans l'herbier duquel j'ai pu, grâce à l'amabilité de son fils, vérifier l'identité de son *T. angustifolia* var. *tenuispicata* avec le *T. angustata*, avait déjà signalé, en 1894 (Voir p. 161), la présence de sa plante en Corse (Bastia), en Algérie (où il la croyait assez commune, d'après une note manuscrite de son herbier), et à Pise en Italie (Savi).

2. Le *T. angustata* constitue probablement la majeure partie, peut-être la totalité, des *Typha* bractéolés de l'île Sainte-Lucie, d'après un passage de la note du Dr Gillot relative au *T. stenophylla* (*Bull. Soc. bot. de Fr.* [1904], p. 198) : « Cette élégante espèce [*T. stenophylla*], qui croît au voisinage du *Typha angustifolia* L., s'en distingue, de prime abord, par ses moindres proportions et sa coloration d'un *vert gai* et *non glaucescente*. Elle en diffère, en outre..., par ses carpelles d'un vert olivacé, et non d'un jaune brun... » Or ces deux caractères, glaucescence des feuilles, couleur jaune-brun des carpelles, ne s'appliquent pas, le premier surtout, au *T. eu-angustifolia,* mais seulement au *T. angustata.*

du Var (Gremli, Cavillier); Puget-Théniers, Saint-Martin-du-Var (Burnat); Annot (Reverchon). — *Drôme :* Nyons, Mirabel (de Saulses-Larivière)[1].

Europe occidentale. — *Péninsule Ibérique :* Coïmbra : Ademia (valla do norte) (A. Moller, *Fl. Lus. exs.*, n° 1184); Silan (Algarves) (d'Escayrac, n° 189); Algeciras (Reverchon); Cadix (Monnard, Herb. Fauch, n° 464); Valence : Albufera (Gèze); Amposta (bouches de l'Ebre) (Gèze); Logroño (Gandoger : *T. hispanica* Gdgr.); Catalogne : Castelldefels, bords du Ter à San Hipolito, Cabanas, Can Tunis, près Barcelone (Fr. Sennen).

Italie : Pise (Savi, in Billot, *Fl. Gall. et Germ. exs.*, n° 2943); Verone (Gouran); Cervino, près Vérone; Sermione, sur le lac de Garde (Rigo); Albenga (Ligurie occ.) (Burnat, Briquet, Cavillier).

Corse : cap Corse (Burnat, Briquet, Cavillier, Foucaud); Bastia (Bernard), étang salé de Biguglia (Debeaux : *T. corsica* Gdgr.); bords du Tavignano entre Corté et Sermano (Burnat, Briquet, etc.); Ajaccio : la Caldaniccia (G. Le Grand); Bonifacio (Kralik); et, d'après M. Briquet (*loco cit.*), toutes les localités indiquées en Corse pour *T. angustifolia :* ne s'y élève qu'à 400 m. d'alt., tandis que *T. latifolia* y atteint 500 m.

Sardaigne : Santa-Teresa Gallura p. Tempio (Reverchon, n° 197 : *T. sardoa* Gdgr.).

Baléares : Majorque : Valdemora (Knoche).

Sicile : Cattanigetta (Giovanni, *Pl. sic. exs.*, n° 350).

Climat. — Le *T. angustata* ne semble pas s'écarter de la région de l'Olivier, en Europe du moins. Dans mes plantations du Pin-Balma, situé à peu de distance de cette région (une quarantaine de kilomètres à peine), les fruits atteignent très rarement une maturité complète. Mais avec l'Olivier, le

1. Dans ma 2e note à la Soc. Bot. de Fr. (1910, p. 214), j'ai indiqué aussi Grenoble (Isère). Une enquête approfondie, faite sur place, dans 7 herbiers et auprès des botanistes locaux, notamment de l'aimable M. J. Offner, m'a persuadé que *T. angustata* n'y existe pas; le spécimen que j'en ai vu avait été sans doute l'objet d'une confusion d'étiquettes.

T. angustata pénètre assez profondément dans les massifs montagneux des Pyrénées (Le Boulou) ou des Alpes (Nyons, Puget-Théniers, Annot).

Quand j'ai commencé à étudier la *Pavie blanche* et le *Boutard blanc* des marais de Fos, à la seconde année de culture en pots (la première année aucune tige n'avait fleuri), la glaucescence des feuilles, le faible espacement des épis mâle et femelle, la surface presque rase de l'épi femelle, la longueur des protubérances de l'axe, intermédiaire entre celles du *T. angustifolia* et du *T. latifolia*, tous ces caractères m'avaient fait penser d'abord au *T. glauca* Godron (1843), hybride *T. latifolia* × *angustifolia*, comme l'a démontré nettement M. E. Figert, de Liegnitz (Silésie), in *Jahresber. der Schles. Gesellschaft* (1889), p. 5-6. Mais les détails qu'a bien voulu me donner M. Figert m'ont convaincu de mon erreur.

Dans l'hybride, les épis sont rares, les fleurs femelles souvent dépourvues de bractéoles; celles-ci ont fréquemment la tête plus ou moins atrophiée; le stigmate est linéaire-lancéolé ou losangique, le pollen ordinairement groupé en tétrades, quelquefois en grains isolés.

Au contraire, les pots de *Pavie blanche* et de *Boutard blanc* avaient une plus grande proportion de tiges fertiles (de la moitié aux trois quarts du nombre total des pousses) que les pots de *T. angustifolia* voisins (un quart au plus); les bractéoles étaient aussi nombreuses que les fleurs, et plus développées, surtout en hauteur, que dans *T. angustifolia*; le stigmate était toujours linéaire, le pollen toujours simple.

C'est alors que je remarquai la concordance de ces caractères avec ceux du *T. angustata* d'après sa description du *Pflanzenreich* et d'après l'examen des 6 spécimens que renferme l'Herbier de la Faculté des Sciences de Toulouse. Mais cette espèce n'avait jamais été signalée plus près que la Grèce.

Je ne pouvais croire qu'une plante si répandue dans les marais de Fos, où elle est l'objet d'une exploitation et d'un commerce considérables, eût échappé à l'attention des savants botanistes qui ont exploré ces régions; pour lever mes

doutes, je demandai au célèbre monographe du genre *Typha*, le Dr Kronfeld, conseiller impérial, à Vienne, dont le mémoire sert de base à mon travail, de contrôler ma détermination. Avec la meilleure bonne grâce, ce savant accepta, et il m'adressa, à la date du 13 janvier 1910, une longue lettre dont je traduis le passage essentiel :

Je vous félicite de votre belle découverte, d'une grande importance pour la géographie botanique : la *Pavie blanche* de Fos est incontestablement identique au *Typha angustata* Bory et Chaubard. J'ai donné l'exemplaire fertile que vous m'avez envoyé à l'Herbier de la section botanique du Musée de la Cour (Museum Palatinum Vindobonense), où j'ai aussi déposé tous mes matériaux de Typha, comme pièce justificative pour votre intéressante trouvaille[1]...

Fort d'un tel témoignage, je rédigeai aussitôt la note que M. Bonnier a bien voulu présenter, le 14 février 1910, à l'Académie des Sciences, et dont j'ai adressé à la Société Botanique de France un résumé, lu à la séance du 11 février.

Un voyage à Paris, fait peu de temps après, m'a permis de jeter un coup d'œil sur les *Typha* des Herbiers du Muséum d'Histoire Naturelle, du prince Roland Bonaparte, et de M. Drake del Castillo. J'ai été surpris d'y trouver, sous le nom de *T. angustifolia* et de *T. Saulseana* Le Grand, des spécimens provenant de trois départements méditerranéens, de Corse, de Sardaigne, d'Italie, d'Espagne et d'Algérie, dont le premier aspect, confirmé depuis par l'étude microscopique, était identique à celui de la *Pavie blanche*. Les renseignements et les échantillons que M. le capitaine de Saulses-Larivière, de Nyons, qui a découvert le *T. Saulseana*, et M. le Dr Battandier, d'Alger, ont eu l'extrême amabilité de m'adresser, ont affermi ma conviction. Cette remarque a motivé ma seconde note à la Société Botanique de France (séance du 22 avril 1910).

J'ai été très flatté, quelques mois plus tard, de voir mes idées entièrement partagées par le savant directeur du Conservatoire botanique de Genève (Herbier Delessert),

1. Die « Pavie blanche de Fos » ist absolut sicher *identisch mit Typha angustata*, Bory et Chaubard.

M. J. Briquet, dans son remarquable « Prodrome de la flore de Corse » (déc. 1910), Supplément, p. 643.

Typha angustifolia L. Les échant. corses appartiennent à la sous-espèce suivante :

Subsp. *angustata* Briq. = *T. angustata* Bory et Chaub...

Nos notes relatives aux *Typha* corses étaient imprimées depuis longtemps lorsque parurent les intéressants articles de M. Gèze, signalés ci-dessus. Nous n'avons pas eu de peine à constater sur nos échant. les caractères indiqués par M. Gèze, après Schnizlein, Rohrbach, Kronfeld et Graebner, pour le *T. angustata* (feuilles d'un vert glauque, épi femelle brun plus pâle, à pédicelles plus volumineux ; bractéole égalant environ le style, et tous deux dépassant les poils), et en particulier le curieux caractère mis en évidence par l'auteur français : tête de la bractéole rétrécie en une pointe filiforme allongée. »

Les *T. angustata* de France ont maintes fois embarrassé les botanistes : leurs étiquettes portent fréquemment plusieurs noms d'espèce. La plus curieuse à ce point de vue est dans l'Herbier du Muséum de Paris; les divers noms y sont d'écritures différentes, soit à l'encre, soit au crayon; elle accompagne deux autres étiquettes, l'une imprimée : « H. M. P. Herbier donné par M. Loret », l'autre manuscrite : « Typha angustifolia L. Carrière de terre à poterie près la route de Grobela. Juin 1871. » Je transcris enfin textuellement la troisième étiquette :

« Typha latifolia L. T. major Curtis. Typha elata Bor. Var. à feuilles un peu plus étroites, chatons un peu espacés. — T. elata) intermedia ex Lloyd. — entre latif. et angustif. — Typha angustifolia L. — T. minima Hoppe (T. minor Smith. — art., distinct in Rchb. T. nana Avé Lall[t]. var. du T. minima ex Mutel. »

Voilà donc un seul spécimen de *Typha* rapporté à *huit* espèces ou variétés distinctes, suivant les botanistes qui l'ont étudié; aucun d'eux n'a pensé à la véritable espèce, *T. angustata,* à laquelle il appartient.

C'est avec le *T. media* que le *T. angustata* est le plus souvent confondu, comme l'avaient fait tout d'abord les créateurs de l'espèce, Bory et Chaubard.

TYPHA ANGUSTATA Var. β. LEPTOCARPA Rohrbach (1869)

Diffère du type, d'après Rohrbach, Kronfeld, Graebner, uniquement par ses fruits *sept fois* plus longs que larges, tandis que l'espèce type a les fruits *de trois à cinq fois* plus longs que larges seulement.

Je ne puis avoir sur la valeur de cette variété aucune opinion fondée, car je n'en ai pas vu de fruits *mûrs ;* mais ceux qui ont servi à la caractériser l'étaient-ils complètement? En supposant qu'ils le fussent, ce caractère a-t-il une constance suffisante pour distinguer même une simple variété? — D'après Rohrbach, les cellules de la « Maschenschicht » sont aussi hautes que larges, à parois peu épaissies : cela pourrait tenir à une maturité incomplète.

Aire géographique. — Seule localité et seul exsiccata connus : Abyssinie, près des chutes d'eau de Djela-dscheranne (Schimper, n° 1563, *23 avril* 1841, « in vallibus angustis, ad rivos », d'après les étiquettes imprimées des herbiers).

Les quatre spécimens de ce numéro que j'ai vus (Paris, Muséum; Genève, Delessert; Lausanne; Leyde) étaient trop jeunes, encore beaucoup trop loin de la maturité pour pouvoir déterminer la forme du *fruit ;* les épis femelles n'avaient que 5, 6, 8 et 10 mm. de diamètre ; à cette phase, les *ovaires* sont toujours 5 à 10 fois plus longs que larges. L'existence de cette variété me paraît donc très douteuse.

TYPHA ANGUSTATA Var. γ. ABYSSINICA Graebner (1900)

Synonymes. — *T. abyssinica* Reichb. in Rohrb. (1869) = *T. angustata* γ. *æthiopica* Rohrb. (1869). = *T. æthiopica* Kronfeld (1889).

Exsiccata. — Schimper, *Fl. abyss.*, 1853, n° 1190.

Descriptions. — Diffère du type par les caractères suivants :

Kronfeld (p. 162) : « Germen breviter fusiforme ; fructus brevis, 2° vel 3° longior ac latus. Folia caulium floriferorum laminata, laminæ... 6-8 mm. latæ, ad vaginas obtuso-triquetræ, intus paululum angustiores, subconcavæ. »

Rohrbach (p. 89) : « Fruits quelquefois courts, 2-2,5 fois plus longs que larges seulement. Cellules de la « Maschenschicht » à diamètre tangentiel 3 à 4 fois plus grand que le diamètre radial, paraissant pour cela très aplaties, à épaississement de la paroi interne remontant en angle droit sur les parois latérales. » (Le reste comme ci-dessus.)

Aire géographique (Graebner). — *Afrique :* Haut Bar-el-Abiad, territoire du Kitsch, 7°-9° lat. N. ; répandu en Abyssinie.

Je n'ai trouvé le n° 1190 de Schimper qu'au Muséum de Paris ; cet établissement en possède 6 spécimens récoltés le *26 juillet* 1853, dans les marais du cours inférieur du Tacasé = Takazze, rivière à 12° 30′ lat. N. et à 1.260 m. d'alt., d'après l'atlas Stieler, à 3.500′ d'alt., par M. W. Schimper, qui les a accompagnés de longues notes manuscrites en allemand. Un seul épi est mûr ; il a 15 mm. de diamètre (les autres 6-9 mm. seulement), et ses fruits, *bien mûrs*, sont 2,5-4 fois plus longs que larges (Pl. IV, fig. 15). Les autres épis ont des ovaires plus ou moins allongés, suivant leur éloignement de la maturité. On remarquera que ces échantillons ont été récoltés 3 mois plus tard que ceux de la variété précédente : il est donc naturel que les fruits soient plus développés.

Certaines feuilles sont presque plates à la base du limbe, d'autres trigones à angle dorsal très obtus, exactement comme dans les *T. angustata* des marais de Fos ; cette forme des feuilles se remarque plus facilement dans les pousses vigoureuses que dans les petites, où elle existe pourtant.

La forme aplatie des cellules de la « Maschenschicht », indiquée par Rohrbach, me paraît due à la pression causée sur la couche extérieure des fruits par l'augmentation de volume de ceux-ci, ou plus simplement à l'accroissement de leur surface.

J'ai dit (p. 69), en parlant de la forme du fruit, que j'avais observé dans les deux sous-variétés de *T. angustata* de France des fruits 3 fois plus longs que larges, même avant leur maturité complète.

Il ne semble donc pas que la variété γ. *abyssinica* du *T. angustata* soit suffisamment caractérisée pour être maintenue.

CHAPITRE III

TYPHA AUSTRALIS SCHUMACHER ET THONNING (1827)

Synonymes (GRAEBNER, p. 13). — *T. angustifolia* L. subsp. 3. *T. australis* SCHUM. et THONN. = *T. macranthelia* WEBB et BERTHELOT (1836-50) = *T. æquinoctialis* WELW. It. ang. n° 241. = T. *ang.* β. *australis* ROHRB. (1869).

Exsiccata (KRONFELD, p. 156). — « DRÈGE, Fl. cap. bon. sp., n° 8811! — KRALIK, Plant. Tunet.! — DURANDO, Fl. atlant. exsicc.! — HILDEBRANDT, n° 1229! — WELWITSCH, It. angol., n° 241! »

Descriptions. — Le nom de *Typha australis* a été donné par FRIEDRICH CHRISTIAN SCHUMACHER, professeur à l'Université de Copenhague, et THONNING, conseiller d'État de Danemark, à une plante que ce dernier avait rapportée de Guinée, et qu'ils ont décrite dans un volume Annexe des Mémoires de l'Académie des Sciences de Copenhague, daté de 1827, et non de 1829, comme l'ont mis plusieurs auteurs[1]. La description, en latin transcrite p. 163, est d'une précision remarquable, vu son ancienneté; elle se termine par une phrase en danois, où l'auteur se demande si sa plante diffère du *T. domingensis* PERSOON. J'étais arrivé à admettre l'identité de ces deux espèces, longtemps avant de connaître le doute de THONNING et SCHUMACHER.

1. « SCHUMACHER (F.-C.). — *Beskrivelse af Guineiske Planter, som ere fundne af Danske Botanikere, isaer af Etatsraad Thonning.* — Kjöbenhavn, 1827 », in-4°, 248 + 236 p. Page 175. — Ce volume est très rare en France. Je ne l'ai trouvé que tout récemment à la bibliothèque du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris. Il n'est pas à la bibliothèque de l'Institut, où j'ai lu le compte rendu de la séance de l'Académie des Sciences de Copenhague(*), dans laquelle on parle des récoltes de THONNING pendant son séjour de 3 ans en Guinée.

(*) Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Philosophiske og Historiske Afhandlinger. — Tredie deel. — Kjöbenhavn, 1827, in-4°, 432+LXXII p., p. XLIV (séances du 31 mai 1825 au 31 mai 1826).

On trouvera la description du Dr Kronfeld, p. 163.

Observation du Dr Kronfeld (p. 157) : *T. australis* « se distingue nettement du *T. angustifolia*, présent dans les Baléares et la Sicile, par les poils mâles et les bractéoles acuminées triangulaires. Par ces mêmes caractères, et de plus par la longueur peu différente des épis, enfin par les bractéoles plus courtes, le *T. australis* se sépare nettement de la seule espèce bractéolée signalée jusqu'ici en Afrique, le *T. angustata*. »

Rohrbach (p. 83) parle de l'espace entre les épis, des poils mâles et des bractéoles, à peu près dans les mêmes termes que le Dr Kronfeld, mais il ajoute (p. 86) :

Je n'ai mis qu'avec doute la variété β. [du *T. angustifolia*] à cette place. Comme je n'ai pu observer aucun exemplaire fructifère des localités indiquées, une distinction certaine était complètement impossible; on peut aussi bien penser, pour plusieurs raisons (surtout d'après les exemplaires des îles Canaries), et il est également vraisemblable, d'après la comparaison de la structure de la semence, que c'est une variété de *T. angustata* Bory et Chaub. En effet, quoique, dans cette dernière espèce, les bractéoles et stigmates soient d'égale longueur, et dépassent tous deux de beaucoup les poils du périgone, il s'y trouve cependant parfois des formes où les bractéoles sont plus courtes que les stigmates. Il serait donc extrêmement désirable d'avoir des fruits mûrs de cette variété β!

Aire géographique. — Rohrbach (p. 84) : « *Tunisie :* Zaghouan (Kralik!). — Toute l'*Algérie* (Munby, Schott! : Oran (Durando!), Hadjar-Roum, à l'est de Tlemcen (Bourgeau, pl. Alg., 1846!), La Calle (Desf.). — *Iles Canaries* (C. Smith!) : Ténériffe (Webb et Berthelot), Canarie (Despréaux). — Côte de *Guinée* (Schumacher!). — *Cap* (Krebs, Masson!) : entre Vanstaadesberg et Bethelsdorp (Drège, n° 8811!), entre Driekoppen et Bloedrivier (id., n° 8810!). »

Le Dr Kronfeld cite de plus : Constantine (Maisonneuve!), Alger (Battandier et Trabut, Fl. d'Alg.). — Tanger (Ball). — *Angola* (Welwitsch!). — Côte de *Zanzibar :* Mombassa (Hildebrandt, n° 1229 *b*!).

Le Dr Graebner (1900, p. 14) ajoute : *Transvaal* (Wilms, n° 1572). Shilch (Baur, n° 893!).

Si l'on compare les descriptions du Dr Kronfeld et de Rohrbach, pour *T. angustata* et *T. australis*, on trouvera déjà les différences bien faibles; mais si l'on tient compte des remarques personnelles que j'ai faites sur des *T. angustata* authentiques, et que j'ai exposées plus haut, on verra que ces différences deviennent nulles : la forme des poils mâles et des bractéoles qui caractériserait *T. australis* existe également dans tous les *T. angustata* que j'ai observés. La description et les figures du *T. macranthelia* par Webb et Berthelot (*Phyt. Canar.*, III, 291, pl. 218), dont j'ai déjà parlé, s'appliquent très bien au *T. angustata* (Voir p. 164).

Pour plus de sûreté, j'ai étudié tous les exsiccata indiqués par Rohrbach, Kronfeld et Graebner, que j'ai pu me procurer : ceux de Drège (8811), Kralik (Pl. Tun.), Durando, Bourgeau, Desf. (la Calle), Despréaux (Canaries), Welwitsch (Angola), Wilms (n° 1572).

M. le Dr Battandier a eu, de plus, l'amabilité de m'envoyer des échantillons complets, qu'il a recueillis à mon intention dans les marais de Rassauta, près Alger.

Malgré un examen approfondi de tous ces spécimens, je n'ai réussi à trouver aucun caractère pour différencier *T. australis* de *T. angustata*. La hauteur des protubérances, qui ne devrait pas dépasser 0,5 mm. dans *T. australis*, comme dans *T. angustifolia*, d'après le Dr Kronfeld, atteint en réalité près de 1 mm. comme dans *T. angustata*.

Je signalerai seulement que les *Typha* de Welwitsch (It. angol., n° 241) in Herb. Mus. Par. (je ne l'ai pas vu ailleurs), et de Wilms (Transvaal, n° 1572), sont complètement différents des autres : ils n'ont pas de bractéoles, et ont tous les caractères du *T. capensis* Rohrb., nom inscrit par le Dr Kronfeld sur le spécimen de Wilms de l'Herbier de l'Université de Zurich.

Si les autres exemplaires de Welwitsch (n° 241) sont comme celui du Muséum de Paris, il faudrait donc rayer le *T. æquinoctialis* de la synonymie du *T. australis*, et le mettre dans celle du *T. capensis*.

Il résulte de cette discussion que le *Typha australis*

Schum. et Thonn. (1827) doit être considéré comme synonyme du *T. angustata* Bory et Chaub. (1832), à en juger par les descriptions des monographes et par les exsiccata qu'ils mentionnent.

Une dernière constatation me permet d'être plus affirmatif. J'ai eu tout récemment le plaisir de recevoir de M. le prof. Warming, le célèbre directeur du Jardin Botanique de Copenhague, des parcelles d'épis des spécimens originaux de *Typha australis* rapportés de Guinée par Thonning. L'examen microscopique de ces fragments (fleurs mâles et femelles) ne décèle aucun caractère qui permette de les distinguer du *T. angustata*. En vertu de la loi de priorité, le nom de Bory et Chaubard doit donc disparaître devant son aîné de cinq ans.

Les *Typha* d'Afrique à bractéoles et à pollen simple, connus jusqu'à ce jour, appartiennent donc tous à la même espèce, *T. australis* Schum. et Thonn. Les autres *Typha* bractéolés d'Afrique, *T. Maresii* Batt. et *T. Schimperi* Rohrb., sont des *T. elephantina*, à grains de pollen groupés en tétrades.

CHAPITRE IV

TYPHA DOMINGENSIS PERSOON (1807)

Synonymes (GRAEBNER, 1900, p. 14). — « *T. domingensis* PERS. Synops. II (1807), p. 532 subsp. *T. latifolia*); KUNTH, Enum. pl., III (1841), 92; ROHRB. (1869), 97; KRONFELD (1889), 77, t. IV, fig. 8, t. V, fig. 5 (*dominginensis*) = *T. angustifolia* AUBLET, Hist. pl. Guiane franç. (1775), 848 nec L. = *T. truxillensis* H. B. K. Nov. gen. et spec. (1815) = *T. tenuifolia* H. B. K. (1815) = *T. latifolia* G. F. MEY. Prim. fl. essequeb. (1818) = *T. angustifolia* β. *domingensis* GRISEB. Fl. brit. West. Ind. Isl. (1864); Cat. pl. cubens. (1866) = *T. americana* L. C. RICH. in ROHRB. (1869) = *T. essequeboënsis* G. F. MEY. in ROHRB. = *T. gigantea* SCHUR in ROHRB. nec UNGER = *T. maxima* SCHUR in Sello pl. exs. 1905! = *T. bracteata* GREENE in Bull. Calif. Acad. II. (1887), 413. »

Descriptions. — PERSOON (*Synopsis plantarum*, t. II (1807), p. 532) : « 2026. Typha... 1. *latifolia*...* *domingensis*, foliis subensiformibus, spica masc. femineaque remotis. Hab. ad St. Domingo. Spicæ unc. 1. fere a se invicem remotæ sunt. »

Dr KRONFELD (1889, p. 163, sub nom. « T. doming*in*ensis »). — Voir p. 165, où les passages en italiques sont les mêmes que dans la description de *T. angustata*.

ROHRBACH (p. 97). (Différences seules.) — Cellules de la « Maschenschicht » à diamètre tangentiel plus grand que le diamètre radial, à épaississement de la paroi interne remontant ordinairement à angle droit sur les parois radiales.

Aire géographique (d'après GRAEBNER). — *Amérique* : depuis l'île de Santa Cruz (Californie), le Texas et la Louisiane, vers le Nord, jusqu'à Buenos-Ayres et au Nord de la

Patagonie, vers le Sud, par les Antilles, et surtout la Guyane, le Brésil, l'Argentine et le Pérou, où *T. domingensis* semble très commun.

Les descriptions précédentes ne diffèrent pas de celles du *T. angustata* complétées par mes remarques, sauf pour un petit nombre de caractères; nous en avons déjà examiné quelques-uns (longueur des anthères [p. 56], forme de l'extrémité des poils du gynophore [p. 80], largeur du stigmate [p. 77]) : d'après mes observations, qui ont porté sur 40 spécimens de *T. domingensis*, de provenances très diverses, ces trois caractères sont les mêmes dans les deux espèces.

En dehors de ces trois points, les distinctions concernent surtout les dimensions absolues des organes extérieurs, dont nous avons reconnu la faible valeur systématique : le *T. domingensis*, d'après les descriptions du Dr Kronfeld, est plus élevé (4 m. au lieu de 3), et le diamètre de l'épi femelle mûr est plus grand (27 mm. au lieu de 23). Cette diversité peut facilement s'expliquer par l'influence du climat et de la richesse du sol.

La seule particularité dont nous n'ayons pas encore parlé, et qui semble plus importante, est la hauteur relative des bractéoles et des poils du gynophore, égaux entre eux dans *T. domingensis* d'après le Dr Kronfeld, tandis que la bractéole dépasse les poils dans *T. angustata*. Comme pour la forme de l'extrémité des poils, la longueur des anthères et la largeur du stigmate, mes observations ne concordent pas avec celles de mes devanciers : dans tous les *T. domingensis* que j'ai examinés, les bractéoles dépassent nettement les poils du gynophore, de (0,1-)0,2-0,6 mm., souvent autant que les stigmates.

Je n'ai trouvé, en définitive, aucune différence, si ce n'est quelquefois dans les dimensions générales, entre *T. domingensis* et *T. angustata* ou *australis* : mêmes teinte et aspect de la surface de l'épi femelle, même forme si curieuse des poils mâles; même couleur et même forme des bractéoles, à tête incolore, grise ou noire, souvent prolongée en pointe filiforme plus ou moins longue; même forme en faucille et

mêmes dimensions des stigmates, qui dépassent peu (de moins de 1 mm.) les poils; même grandeur des protubérances. Enfin même couleur des feuilles, vert-gris à fin liséré fauve, et même forme quelquefois (très rarement, il est vrai, autant que la compression des plantes en herbier permet d'en juger) du bas du limbe, obtusement trigone.

M. Mariano Berro, membre de la Société Botanique de France, à Montevideo, qui a eu la complaisance de me procurer des échantillons très complets de *Typha* de sa région (dont quelques-uns gracieusement offerts par M. Arecha-valeta, directeur du Musée de Montevideo), a remarqué aussi, comme je l'ai fait pour *T. angustata*, « *deux formes*, l'une plus vigoureuse que l'autre, mais il se peut bien que ce ne soit qu'une variété, ou une *forma*, et non une autre espèce » (lettre du 17 juin 1910). En effet, dans les divers spécimens de chaque catégorie qu'il m'a adressés, je n'ai vu aucun caractère spécifique distinctif, mais seulement des différences de taille, comme entre le *Boutard blanc* et la *Pavie blanche* des marais de Fos.

Il y aurait donc à distinguer de même :

1° *T. domingensis* Pers., s.-var. *major;*

2° *T. domingensis* Pers., s.-var. *minor*.

On reconnaît assez souvent le *T. domingensis* au développement plus grand de ses tiges, de ses feuilles (ordinairement presque plates à la base) et de ses épis (d'où les synonymes *T. maxima*, *T. gigantea*), et parfois à la nuance plus dorée, plus cuivrée, plus rouillée de l'épi femelle (le n° 107 du *Code des couleurs* est plus fréquent que dans *T. australis*). On pourrait attribuer cette dernière particularité à la richesse du sol en oxyde de fer, dans certaines contrées où pousse *T. domingensis*, et où tout est recouvert, paraît-il, d'une abondante poussière rouge : quelques voyageurs ont même vu une relation entre la couleur de la poussière et le teint cuivré des autochtones (Clemenceau, *Notes de voyage dans l'Amérique du Sud; Illustration*, 1er avril 1911, p. 250).

Ces caractères suffisent-ils pour faire considérer *T. domin-*

gensis Pers. (1807) et *T. australis* Schum. et Thonn. (1827) comme deux *espèces* différentes?

Il ne me le semble pas, et je crois plutôt que nous avons là seulement deux *variétés* d'une même espèce, dues à l'influence du milieu.

En vertu de la loi de priorité, le terme de *T. domingensis* doit être conservé comme nom spécifique; *T. angustata* et *australis*, c'est-à-dire le *Typha* bractéolé à pollen simple et à épi femelle clair et ras de l'ancien *continent* se nommera donc *Typha domingensis* Pers., var. β. *australis*.

Dans chacune de ces deux variétés de *T. domingensis*, on devra distinguer les deux *sous-variétés : major* et *minor*.

CHAPITRE V

TYPHA JAVANICA SCHNIZLEIN (1854)

Synonymes (GRAEBNER, p. 13). — *T. angustifolia* L. Subsp. 1. *T. javanica* SCHNIZL. in ZOLLINGER (1854 nomen nudum ; ROHRB. 1869 , 98. = *T. latifolia* MOON, Cat. pl. Ceyl. (1824), non L. = *T. angustifolia* DECAISNE, Herb. Timor. descr. (1835) et auct. div. nec L. = *T. elephantina* THWAITES, Ceyl. pl. n. 3218 nec ROXB.

Descriptions. — Voir la description du Dr KRONFELD et celle de ROHRBACH, p. 166.

Aire géographique (GRAEBNER). — « *Afrique :* Mascareignes, Maurice, Seychelles. — *Asie :* Ceylan, pas rare! Iles de la Sonde : Java, répandu! Timor! Philippines. Nouvelle-Guinée : Finschhafen (HELLWIG !). »

D'après l'examen de quinze échantillons des îles de la Sonde, surtout Java et Timor (dont cinq reçus directement de Buitenzorg , dix des Mascareignes (Maurice, Réunion , et cinq des Seychelles, les caractères du *T. javanica* seraient les suivants seuls détails différant de la description du Dr KRONFELD) :

Épi mâle toujours plus long (souvent deux fois plus que l'épi femelle. *Poils mâles* à tête dilatée ramifiée exactement comme dans *T. domingensis* (comme le dit ROHRBACH). *Pollen* simple, de 13-28μ, moy. 22-24μ de diamètre (identique à *T. domingensis*).

Épi femelle à peu près de même teinte que dans *T. domingensis* (nos 107, 112, les plus fréquents) et à surface de même aspect. Tête des bractéoles de même forme (quelquefois cependant presque obtuse au sommet) et de même couleur,

grise ou noire, *dépassant toujours* (de 0,2-0,4 mm. *les poils* du gynophore; ceux-ci à pédicule fin (6-12μ), assez souvent renflés en fuseau à l'extrémité (sur 0,2-0,3 mm. de long, 0,015-0,025 mm. de large au milieu) jaunâtre très pâle. Stigmate linéaire, large de (0,04-)0,06-0,09 mm., *dépassant toujours* — de (0,2-)0,4-0,6(-0,8) — les poils.

Feuilles presque toujours demi-cylindriques à la base, quelquefois presque plates, *jamais biconvexes* (Voir les détails donnés à propos de la forme des feuilles en général, p. 34).

Remarque. — J'ai observé des feuilles biconvexes sur un *T. Brownii* d'Australie (Herbier DELESSERT) et sur un *Typha* spécial de Nouvelle-Guinée, d'espèce douteuse (Herbier de Leyde), et des stigmates égalés par les poils du gynophore, ce qui rendait l'épi grisonnant comme celui de *T. Shuttleworthii*, dans deux échantillons étiquetés *T. javanica*, rapportés des Philippines l'un par CUMING (1841), l'autre par ELMER (1907), mais je crois que ce sont deux *T. orientalis* = *japonica* (ou des *T. Malleri* ?); je n'ai malheureusement pas eu le temps de les étudier suffisamment, ni même d'en prélever des échantillons. Ils différaient tout à fait des trente *T. javanica* d'autres provenances que j'ai mieux examinés.

D'après la comparaison des caractères des *T. javanica*, *australis* et *domingensis*, ces trois espèces sont extrêmement voisines, et la première semble intermédiaire entre les deux autres : elle a les feuilles souvent demi-cylindriques du *T. australis* et l'épi femelle un peu doré du *T. domingensis*. En tout cas, il paraît difficile de trouver dans *T. javanica* (du moins tel que je l'ai observé) des caractères suffisants pour en faire une *espèce* différente des deux autres : tout au plus ces caractères permettent-ils, à mon avis, d'en faire une troisième *variété* de l'espèce commune, qui, toujours en vertu de la priorité, doit s'appeler *Typha domingensis*. Le *T. javanica* deviendrait donc :

Typha domingensis PERS., var. γ. *javanica*.

CHAPITRE VI

TYPHA BROWNII KUNTH (1841)

(Planche V, fig. 1-9)

Synonymes (GRAEBNER, p. 13). — *T. angustifolia*. Subsp. 1. *T. eu-angustifolia* GRAEBNER, 1900. Proles δ. *Brownii* KRONFELD (1889), 154. = *T. latifolia* FORST (1786) = *T. angustifolia* R. BR., Prodr. (1810), 338, et auct. plur. alior. asiat. et austral. et polynes. = *T. Brownii* KUNTH, Enum. pl., III (1824) [erreur : c'est 1841], 92.

Descriptions. — KUNTH (*loco cit.*) : « Foliis semi-cylindricis, extrorsum planis ; spica mascula a feminea remota. Br. *T. angustifolia* Brown. Prodr., 338 (Less. et Achill. Richard in Urvill. Voy. de l'Astrol. Bot., 1, 99?). *T. angustifolia* Linn.? *T. latifolia* Forst. Prod., 64, nec Linn. test. Less. et Rich.). — Nova Hollandia (Brown) et? Nova Zeelandia (Less.). — Omnibus partibus major quam *Typha angustifolia* europæa et forsan distincta; an eadem ac *T. domingensis* Pers.? (Br.). »

Dr KRONFELD (p. 154) : « *T. angustifolia* L., var. β. *Brownii* (KUNTH) KRONF. — Typha robusta. Spicæ remotæ vel sæpius contiguæ. Pili axis masc. rufo-brunnei fasciati, versus apicem dilatati, denticulis nonnullis instructi. Bracteolæ stigmata adæquantes vel iis paululo breviores. Folia caulium floriferorum laminata, laminæ ad 10 mm. latæ, extus convexiusculæ, intus planæ. — Exsiccata : HAAST ! — MUELLER ! »

ROHRBACH est indécis pour placer le *T. Brownii* encore plus que pour le *T. australis*. Le début de sa description (espace libre et poils mâles) reproduit les termes de celle du *T. australis*. « Il n'est pas rare que l'espace entre les épis mâle et femelle soit nul. Poils mâles brun-rouges, largement

rubanés, fortement élargis et laciniés vers le haut. Bractéoles parfois plus courtes que les poils du périgone, parfois ne sont que faiblement épaissies en massue vers le haut. — Feuilles très faiblement convexes du côté externe, plates du côté interne, larges d'environ 10 mm. » L'anatomie de la semence l'éloigne du *T. angustifolia* et le rapproche du *T. Shuttleworthii*; l'épaisseur des parois des cellules de la « Maschenschicht » est de 0,75-1,3$^{\mu}$ dans *T. angustifolia* et de 1,55-2,06$^{\mu}$ dans *T. Shuttleworthii*. Tout d'abord Rohrbach avait cru *T. Brownii* identique à *T. Muelleri* Rohrb., mais l'examen des exemplaires originaux de R. Brown, au British Museum de Londres, l'ont persuadé que l'identité n'est pas complète.

Aire géographique (Graebner). — *Australie* : districts de Victoria, Port-Jackson et Van Diemen, Queensland. — *Polynésie* : Nouvelle-Zélande (répandu), îles Fidshi.

Je n'ai trouvé que peu d'exemplaires de *T. Brownii* : quatre d'Australie, trois de Nouvelle-Zélande, mais ceux-ci sont indiqués avec un point de certitude par les monographes : ils proviennent de Richard (Astrolabe), Hooker, et Haast (Canterbury, 1866). Ces échantillons présentent des caractères assez spéciaux énumérés ci-dessous et représentés Pl. V, fig. 1-9; je serais porté à considérer d'après cela le *T. Brownii* sinon comme une espèce, au moins comme une sous-espèce distincte, et je ne sais trop à quelle espèce la rattacher, pas plus que Rohrbach.

Épis espacés de 0-18 mm. — *Poils mâles* brun-roux foncé, à tête dilatée (0,08-0,20 mm.), quelquefois profondément bifide, plus souvent denticulée, parfois même simple. *Anthères* longues de 2,2-3,6 mm., larges de 0,24-0,32 mm. à leur sommet. *Pollen* simple, de 19-30$^{\mu}$, moy. 24-27$^{\mu}$ de diamètre. — *Épi femelle* roux (comme *T. australis* ou plus foncé : n°s 103, 104, 107, 108, 118, 127 du *Code des couleurs*, à surface presque rase feutrée (comme *T. australis*). *Bractéoles* difficiles à voir, à tête incolore ou grise, en spatule linéaire très étroite (0,04-0,06-[0,08] mm. de large sur 0,2-0,[4-0,6] mm. de long), souvent courbée à angle droit, la partie terminale

couchée sur l'extrémité des poils du gynophore; à pédicule très fin (0,02 mm.). *Poils* hyalins de 6-13$^{\mu}$ à extrémité souvent jaunâtre renflée en fuseau de 0,2-0,4 mm. de long sur 15-32$^{\mu}$ de large au milieu. *Stigmates* très développés en largeur surtout; d'un roux foncé sur la nervure, clair sur les bords externes crénelés; longs de 1,0-1,8 mm., larges de (0,06-0,10-0,15-0,18) mm.; ord^{t} courbés en faucille, dont la nervure suit le bord interne; dépassant les poils de 0,5-1,0 mm., ord^{t} nettement distincts du style, qui a 0,02-0,04 mm. *Carpodies* quelquefois énormes (-0,60 mm. de large arrondies au sommet mucroné.

Feuilles convexes du côté externe, concaves, planes ou même plus ou moins convexes du côté interne (dans des spécimens d'Australie seulement, qui sont peut-être des *T. Mulleri* ?).

Par certains caractères, surtout par l'aspect de la bractéole et du stigmate, les *T. Brownii* décrits ci-dessus diffèrent complètement de toutes les espèces dont nous avons parlé jusqu'ici, mais il serait nécessaire de vérifier ces caractères sur les spécimens originaux de R. Brown, car il est probable que les collectionneurs ont souvent confondu *T. Brownii* et *T. Mulleri*.

CHAPITRE VII

TYPHA MULLERI ROHRBACH (1869)

(Planche V, fig. 10-17).

Synonymes (GRAEBNER), p. 13). — *T. angustifolia* L. Subsp. 3. *T. Muelleri* ROHRB. = *T. angustifolia* HOOK. f., Fl. Tasm., II (1860); F. MUELL. Cens. Austr. pl., I, 120, p. p., nec L. = *T. Shuttleworthii* LEHM., Pl. Preiss., II (1846-47), 1; SOND. in Linnæa, XXVIII (1856), 277, nec KOCH et SONDER.

Descriptions. — Voir la description de ROHRBACH, p. 167.

Le Dr KRONFELD ajoute (p. 158) : « Planta robusta, ad 15 dm. alta... Pollen simplex, grana 26μ in diam. Pili florum fem... lineari-lanceolato stigmate paululum breviores, inde spica fructificans ut in T. Shuttleworthii argenteo-grisea... Pedicelli ad 1 mm. longi, acuti. — *Exsicc.* : PREISS n° 1874! »

Aire géographique (GRAEBNER). — « *Australie* : répandu dans l'Australie centrale, méridionale, et la Nouvelle-Galles du Sud. *Tasmanie. Nouvelle-Zélande.* »

Je n'ai pas vu de *Typha* sous le nom de *T. Mulleri* ailleurs que dans l'Herbier DELESSERT, où il est réduit à 2 hampes sans feuilles, avec l'étiquette « Typha latifolia L. Auckland », à un état trop peu avancé pour étudier les protubérances, les fruits et l'aspect gris-argenté de l'épi mûr.

Les épis sont espacés de 0 et 3 mm.; ils ont 17 cm. (mâle et 20 cm. (femelle) dans la première hampe, 11 cm. et 10 cm. dans la seconde. L'épi femelle, de 8 mm. de diamètre, est ras, assez sombre (n° 104 du *Code des couleurs*).

Tous les caractères visibles sont les mêmes que dans ma description du *T. Brownii* : mêmes formes et mêmes dimensions pour les poils mâles, les anthères, les grains de pollen,

les bractéoles et le stigmate, quelquefois presque spatulé-sécuriforme comme dans *T. orientalis*, dépassant les poils de 0,3-0,4 mm. seulement (Pl. V, fig. 10-17).

Si l'on compare la description de Rohrbach pour *T. Mulleri* à celle que j'ai donnée pour *T. Brownii*, on verra qu'elle en diffère très peu ; seules divergences : la forme de la tête de la bractéole, et sa situation par rapport aux poils du gynophore. D'après Rohrbach, la bractéole est de la même longueur que les poils ou un peu plus courte, tandis que je l'ai trouvée en général un peu plus longue, mais couchée sur l'extrémité des poils, de sorte qu'elle ne le paraît pas.

Pour conclure, je me demande si j'ai réellement vu de vrais spécimens de *T. Brownii*, ou bien si, comme Rohrbach l'avait cru tout d'abord, *T. Brownii* et *T. Mulleri* ne constitueraient pas une seule espèce. La question demanderait une étude plus approfondie, mais les matériaux nécessaires pour l'élucider sont bien rares et difficiles à se procurer.

CHAPITRE VIII

TYPHA ELEPHANTINA ROXBURGH (1832) ET VARIÉTÉ SCHIMPERI GRAEBNER (1900)

(Planche V, fig. 18-35)

Synonymes. — *T. latifolia* EDGEW. (1862) = *T. Maresii* BATTANDIER (1887). — Var. *Schimperi* GRAEBNER = *T. Schimperi* ROHRB. (1869) = *T. elephantina* SCHIMPER (1853).

Aire géographique. — Indes or. (Calcutta). — Alger (*T. Maresii*). — Abyssinie : Dscha-dscha (SCHIMPER, n° 1479).

Le *T. elephantina* est surtout caractérisé par son pollen à grains groupés en tétrades, par ses grandes dimensions (il atteint 4 m.) et par l'arête vive du dos de ses feuilles, particularité que ne présente pas la variété SCHIMPERI (d'Abyssinie).

Les spécimens authentiques de *T. elephantina* sont très rares dans les Herbiers. Le Dr KRONFELD ne cite qu'un exsiccata (« HOOKER fil. in herb. Ind. or. »). ROHRBACH n'en a pas vu, si ce n'est un, pas très sûr, encore trop jeune pour pouvoir être caractérisé. Il a décrit sa variété *Schimperi* sans en connaître le pollen ni les fruits.

Je n'ai guère été plus heureux que ROHRBACH. Je n'ai trouvé dans aucun échantillon étiqueté *T. elephantina*, *Maresii*, ou *Schimperi*, des grains de pollen assez nettement conformés pour discerner leur groupement en tétrades. Dans plusieurs cas (entre autres dans un spécimen provenant du Jardin Botanique de Calcutta), les feuilles étaient planes, non carénées sur le dos (Pl. V, fig. 32, 34).

Le Dr KRONFELD dit (p. 165) : « Axis spicæ masc. pilis fasciatis, sordide albis, versus apicem obtusis instructus. » J'ai

toujours observé au contraire des poils mâles fortement colorés en brun, à tête très dilatée et à dents plus ou moins longues et fines comme dans *T. Mulleri* (Pl. V, fig. 18-27). Pour les fleurs femelles, mes observations (Pl. V, fig. 28-31) concordent avec la description du Dr Kronfeld : « Flos fem. suffultus bracteola fasciata, versus apicem angusto-spathulata, obrundata, 0,04-0,06 mm. lata, pilos multo superante; stigma spathulato-lanceolare, 0,10-0,16 mm. latum, pilos multo superans. »

La forme et les dimensions des bractéoles et du stigmate sont quelquefois tout à fait analogues à celles du *T. Mulleri*, surtout dans *T. Maresii* (Pl. V, fig. 30, 31) et dans *T. Schimperi* (Pl. V, fig. 29).

Quant aux feuilles (Pl. V, fig. 32-35), je ne reviendrai pas sur ce que j'ai déjà dit à leur sujet p. 34.

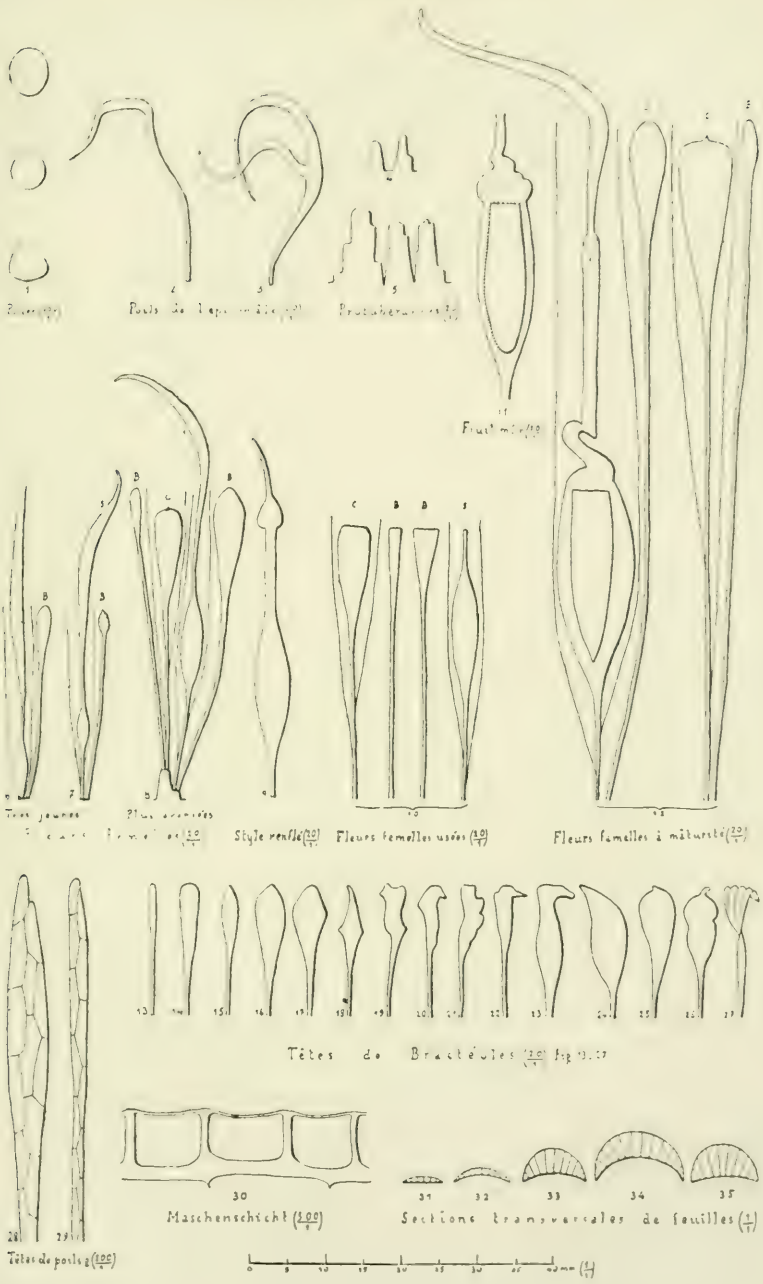
D'une manière générale, les *Typha* de l'Inde et ceux des îles de l'Océan Indien et du Pacifique me paraissent encore incomplètement connus, et semblent nécessiter des recherches complémentaires.

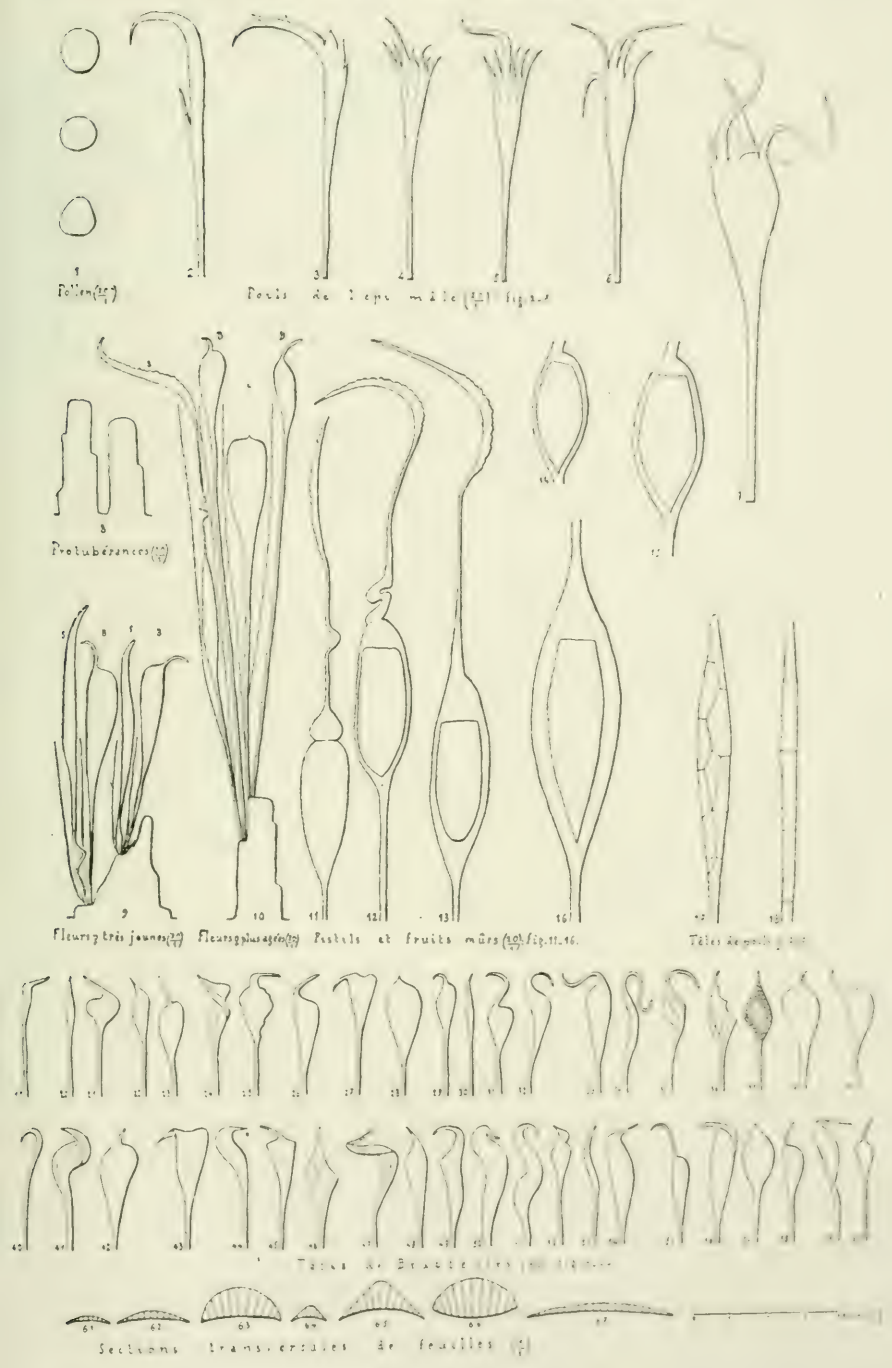
CHAPITRE IX

TYPHA MEDIA

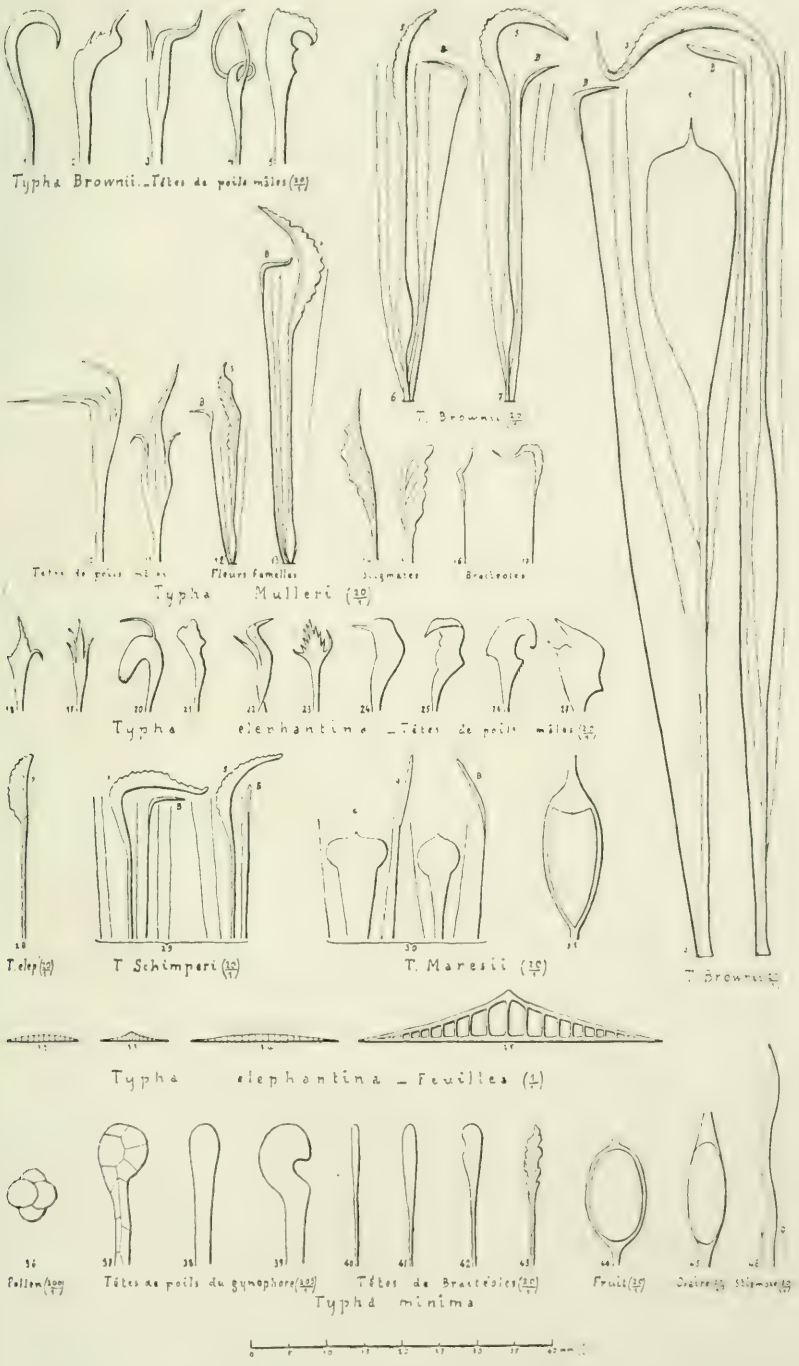
Le nom de *Typha media* a fait verser des flots d'encre, et on a longuement discuté pour savoir à quelle espèce chaque auteur l'a attribué. La lecture des étiquettes d'herbier me fait croire le problème encore plus compliqué, car le même auteur DE CANDOLLE, par exemple a désigné ainsi plusieurs espèces distinctes. Presque toutes celles d'Europe, comme je l'ai constaté, ont parfois reçu ce nom :

T. angustifolia à épis peu espacés; — *T. latifolia* à feuilles étroites et à épis encore peu développés; — *T. minima;* — très souvent *T. angustata*, comme l'avaient fait d'abord BORY et CHAUBARD; — peut-être aussi *T. Laxmanni*, d'après GILLOT et M. ROUY (*Soc. bot. de Fr.*, 1904, p. 198, 200); — enfin divers hybrides.


Fruit mûr
Fleurs femelles à maturité
Style renflé
Fleurs femelles usées
Têtes de Bractéoles
Sections transversales de feuilles
Maschenschicht
Têtes de poils
J. B. Cize ad nat. del.
B. Bractéole C. Carpelle S. Stigmate



J.-B. Gizo ad nat. del.



Z.B. Göte del. et lith.

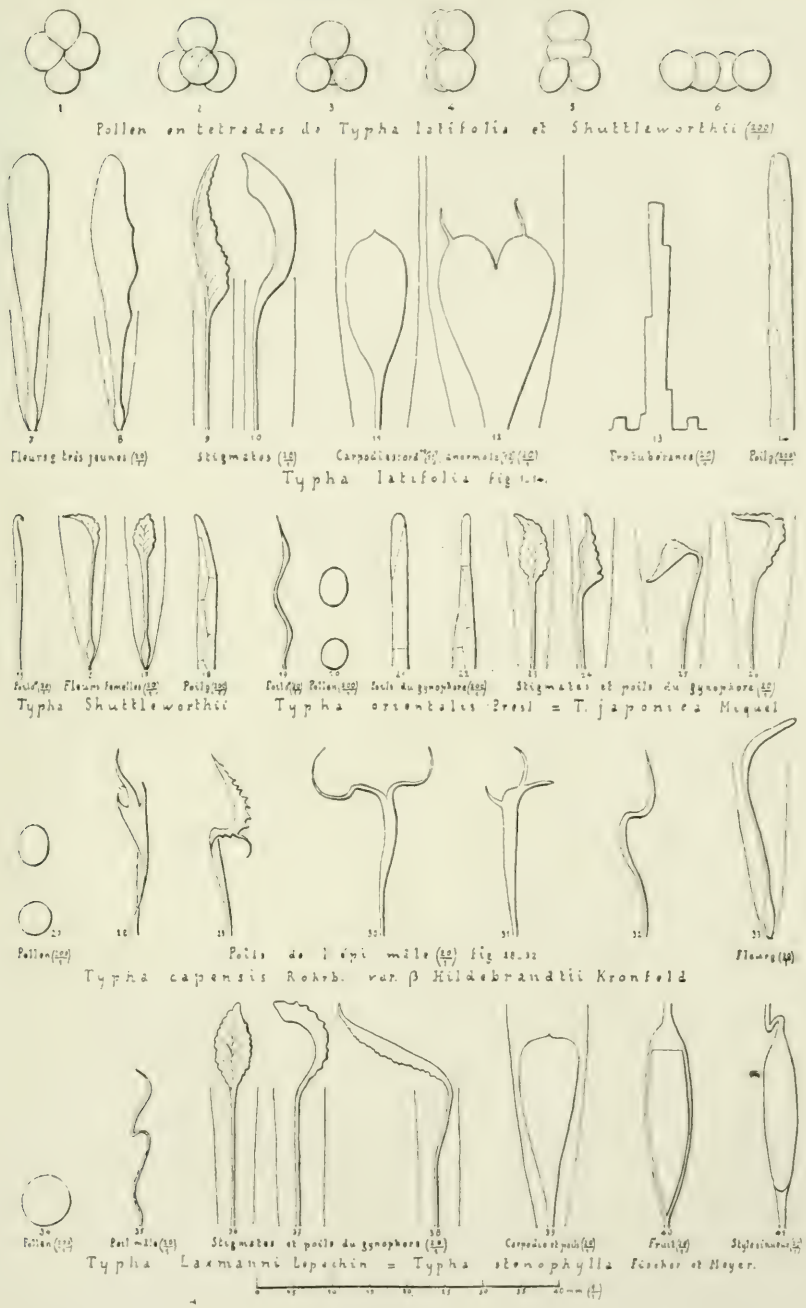

Pollen en tétrades de Typha latifolia et Shuttleworthii
Fleurs très jeunes
Stigmates
Carpodies
Protuberances
Poils
Typha latifolia fig 1-6.
Fruit
Fleurs femelles
Pollen
Stigmates et poils du gynophore
Typha Shuttleworthii
Typha orientalis Presl = T. japonica Miquel
Pollen
Poils de l'épi mâle fig 28-32
Fleurs
Typha capensis Rohrb. var. β Hildebrandtii Kronfeld
Pollen
Fruit
Stigmates et poils du gynophore
Carpodies et poils
Fruit
Styloïdes
Typha Laxmanni Lepechin = Typha stenophylla Fischer et Meyer.
J.B. Giles ad nat. del.

TABLEAU X

TYPHA MEDIA CLUSIUS (1583)

Nouveau groupement des espèces comprises dans le *T. media* CLUSIUS (présentant à la fois des poils dans l'épi mâle, et des bractéoles dans l'épi femelle).

1 *a*. Pollen à grains groupés en tétrades : **T. elephantina.**
1 *b*. Pollen simple : 2.
2 *a*. Stigmate linéaire-lancéolé, ou lancéolé, large (souvent plus de 0,10 mm.), bractéoles à tête linéaire étroite ord^t < 0,06 mm.) : **T. Brownii** et **T. Mulleri.**
2 *b*. Stigmate linéaire étroit (ord^t < 0,10 mm.), bractéoles dépassant ord^t 0,06 mm. de large : 3.
3 *a*. Bractéole à tête de la couleur des stigmates, et à peu près de la même longueur que les poils du gynophore. Poils mâles simples ou bifurqués, peu dilatés au sommet (ord^t < 0,10 mm.) : **T. eu-angustifolia.**
3 *b*. Bractéole à tête incolore, grise ou noire, non de la couleur des stigmates; dépassant nettement les poils du gynophore. Poils mâles souvent très dilatés au sommet (> 0,10 mm.), rameux laciniés :
T. domingensis (sensu amplo, incl. *T. angustata, australis, javanica*).

Pour compléter le tableau précédent, voici une clef de détermination des autres espèces de *Typha*, basée surtout sur les caractères microscopiques (Voir les planches V et VI).

TABLEAU XI

1 *a*. Axe de l'épi mâle dépourvu de poils. Pollen en tétrades. Fleurs femelles munies de bractéoles (ord[1] étroites) et de poils terminés le plus souvent en tête d'épingle : 2.

2 *a*. Feuilles des tiges florifères réduites à la gaine, à limbe nul ou rudimentaire :
T. minima Funk in Hoppe.

2 *b*. Feuilles des tiges florifères à limbe développé :
T. gracilis Jordan[1].

1 *b*. Axe de l'épi mâle muni de poils. Fleurs femelles sans bractéoles : 3.

3 *a*. Épi mâle ord[1] au moins 2 fois plus long que l'épi femelle éloigné d'au moins 2 cm. Pollen simple, gros : *T. stenophylla* Fischer et Meyer
= **T. Laxmanni** Lepechin.

3 *b*. Épi mâle plus court ou peu plus long que l'épi femelle, distant de moins de 1 cm. en général : 4.

4 *a*. Stigmate dépassant les poils du gynophore :
T. latifolia L.

5 *a*. Pollen en tétrades :
Subsp. 1. **T. eu-latifolia** Graebner.

5 *b*. Pollen simple ou en tétrades :
Subsp. 2. **T. capensis** Rohrbach[2].

4 *b*. Stigmate ne dépassant pas les poils du gynophore :
T. Shuttleworthii Koch et Sonder.

6 *a*. Pollen en tétrades : **T. Shuttleworthii** Koch et Sond.

6 *b*. Pollen simple :
T. japonica Miquel = **T. orientalis** Presl.

1. *T. gracilis* Jord. est probablement une forme saisonnière du *T. minima* (Lœw, 1906).
2. Sous-espèce encore mal connue.

TROISIÈME PARTIE

LE TYPHA DOMINGENSIS PERS. (SENSU AMPLO)

(Planche IV)

Anciennes espèces réunies sous ce nom : *T. domingensis* Pers. (sensu stricto); *T. angustata* Bory et Chaub.; *T. australis* Schum. et Thonn. (excl. *T. æquinoctialis* probablement); *T. javanica* Schnizl.

Synonymes. — Voir p. 99, 111, 115, 119, ceux des espèces ci-dessus.

Description. — Planta sæpiùs robusta, 12-40 dm. alta. — Spica mascula et feminea remotæ, rariùs contiguæ; mascula sæpiùs longior, sæpè 1-2(-3) spathis supernumerariis plùs minùsve marcescentibus interrupta; spatium à floribus liberum (0-5-30-60) mm. latum. — Axis spicæ masc. pilis fasciatis rufo-brunneis, apicem versùs dilatatis (0,10-0,30 mm.), ramosis (rariùs simplicibus), ramulis incurvatis, hamiformibus præditis, instructus; flores 1-5-andri, plerùmque triandri; antheræ 1,8-3,2 mm. longæ, in summo 0,2-0,4 mm. latæ; pollen simplex, grana (16-)22-26(-31)[μ] in diam. — Spica fem. *pallidè* brunnea, alutacea, n. 103, 104, 107, 108, 113, 127, 128, 132, 137, 142, Cod. Col. (Klincksieck, 1908). Flos fem. suffultus bracteola fasciata, apicem versùs dilatata, non colorata, vel cinerea, semper discolore stigmati, acutè spathulata, frequenter subito apiculata longissimè apiculum flexuosum, filiforme, ad 0,5 mm. longum, 0,02-0,03 mm. latum, (0,06-0,20-0,30 ad 0,40) mm. lata, pilos gynophori longè superante (0,2-0,4(-0,6) mm.); pili florum fem. sub apice sæpè incrassati fusiformes (0,2-0,4×0,015-0,026 mm.) aliquandò

brunneoli, bracteola stigmateque breviores; stigma rufum vel ferrugineum, lineare vel longè lanceolato-lineare, 0,04-0,09(-0,1) mm. latum, sæpè falculiformis dorso crenulato, pilos superans (0,3-0,8(-1,0) mm.); germen fusiforme. Fructus elongatus vel brevis, 0,8-1,2 mm. longus, 0,2-0,4 mm. latus. Pedicelli (= protuberantiæ ENDLICHER) gradati, ad 1 mm. longi.

Folia caulium floriferorum laminata, sæpè glaucescentia; laminæ lineares 4-20 mm. latæ, ad vaginam exteriùs planæ vel planiusculæ, sæpiùs convexæ vel obtusi-angulatæ, interiùs planæ, sæpiùs concavæ; complanatæ, sæpiùs semicylindricæ, vel obtusitriquetræ, vel canaliculatæ; inflorescentiam æquantes vel sæpiùs superantes.

Le *T. eu-angustifolia* (p. 97), espèce la plus voisine, se distingue aisément du *T. domingensis* (sensu amplo) par les caractères suivants :

1° *Poils* de l'axe de l'épi *mâle* simples ou quelquefois bifides, peu ou pas dilatés vers le sommet (ordt < 0,10 mm. de large).

2° *Epi femelle* plus foncé, brun-rougeâtre (teintes dominantes du *Code des couleurs :* 53, 58, 78, 83, 88), à surface longuement filamenteuse ou pelucheuse, et non presque rase.

3° Tête des *bractéoles* (observées au microscope dans l'eau, l'alcool, ou la glycérine) de même couleur que le stigmate, brun-orange, ou plus foncée, mais non incolore ni grise; arrondie ou aiguë, mais non brusquement rétrécie en une longue pointe filiforme; ne dépassant ordinairement pas les poils du gynophore.

4° *Stigmates* dépassant longuement (1-3 mm.) les poils du gynophore.

5° *Protubérances* de l'axe de l'épi femelle n'atteignant presque jamais 0,6 mm. de long.

6° *Feuilles* vertes, non glauques.

Variétés. — Comme nous l'avons vu, le *T. domingensis* comprend les variétés suivantes, dont nous avons déjà énuméré les caractères :

1. Var. α. *eu-domingensis* = *T. domingensis* PERS. (sensu stricto).

2. Var. β. *australis* = *T. australis* SCHUM. et THONN. = *T. angustata* BORY et CHAUB.

3. Var. γ. *javanica*. = *T. javanica* SCHNIZLEIN.

Les variétés α. et β. présentent chacune deux sous-variétés, *major* et *minor*.

Aire géographique (Planche VII). — Le *T. domingensis* (sensu amplo) occupe toutes les contrées du globe à climats tropical et subtropical (en y comprenant le climat méditerranéen, comme le fait M. DE MARTONNE dans son *Traité de géographie physique*, 1909), à l'exception peut-être de certaines parties de l'Océanie (Australie, Nouvelle-Zélande, Nouvelle-Guinée, etc.), où se trouvent les *T. Brownii*, *Mulleri* et autres espèces à caractères et affinités encore mal définis.

Sur cette vaste surface, les 3 variétés du *T. domingensis* sont localisées de la manière suivante :

Var. α. *eu-domingensis* : Amérique.

Var. β. *australis* : Ancien continent.

Var. γ. *javanica* : Iles de l'Océan Indien et du Pacifique.

La planche VII (p. 136) indique seulement les localités d'où proviennent des spécimens de *T. domingensis* et de *T. eu-angustifolia* que j'ai observés moi-même, dans les herbiers ou sur pied.

Climat. — Le *T. domingensis* a besoin, pour mûrir ses fruits, d'une température plus élevée en été que *T. angustifolia* et *T. latifolia* ; il s'avance beaucoup moins vers le Nord, monte moins haut sur les montagnes (en Corse par exemple, où il ne dépasse pas 400 m. d'altitude, tandis que *T. latifolia* atteint 500 m., d'après M. J. BRIQUET). Il ne semble pas exister, en Europe, en dehors de la *région de l'Olivier* ; en France notamment, le Boulou (Pyr.-Or.), Nyons (Drôme), Puget-Théniers, Annot (Alpes-Maritimes), d'où j'ai vu des échantillons de *T. australis*, sont des localités où la limite de l'Olivier pénètre profondément au milieu des

régions montagneuses. Voir les cartes de MM. Durand et Flahault, in *Bull. Soc. bot. de Fr.*, t. XXXIII [1886]; de M. Flahault in *Flore* Coste, t. Ier; de M. R. Blanchard, in *La Géographie* du 15 oct. 1910.)

D'autre part, le *T. domingensis* paraît craindre une trop grande chaleur. Il n'existe probablement pas (d'après les étiquettes que j'ai notées) dans les contrées torrides, telles que le centre de l'Afrique, de l'Arabie, de la Perse, de l'Amérique du Sud, de l'Australie, le N.-W. du Mexique, etc., où les températures moyennes mensuelles de juillet ou de janvier (suivant l'hémisphère) atteignent ou dépassent 34-36°, d'après l'Atlas météorologique de Hann. Dans les régions équatoriales ou tropicales, ce *Typha* se trouve au bord de la mer, dont le voisinage uniformise la température, ou bien dans des massifs montagneux très élevés (Abyssinie, Mexique, par exemple). Les étiquettes de Schimper (en Abyssinie) sont très instructives à cet égard; M. Léon Diguet, explorateur, en me donnant des détails très précis sur l'exploitation industrielle des *Typha domingensis* sur les bords du lac de Chapala (Mexique), à 1.500 m. d'altitude, me faisait remarquer que le climat y est tempéré, analogue à celui de la Provence.

Aucune des localités où prospère cette espèce n'a probablement, d'après mes recherches, une température moyenne mensuelle supérieure à 28°, peut-être même à 26°, et vraisemblablement jamais de température extrême momentanée.

Comme les autres espèces, le *T. domingensis* peut résister en hiver à des froids rigoureux : toutes les plantes palustres à peu près ont cette propriété, car leurs racines ou rhizomes, seules parties vivantes en hiver, plongent à d'assez grandes profondeurs dans la vase pour que celle-ci, protégée par la couche de glace de la surface du marais, ne se refroidisse jamais trop.

M. Lutz, le dévoué secrétaire général de la Société Botanique de France, a vérifié ce fait l'hiver dernier (1910-1911)

sur des pieds de *T. australis* transplantés des marais de Fos dans le bassin de l'École supérieure de Pharmacie de Paris : bien qu'une épaisse couche de glace ait persisté un certain temps à la surface du bassin, les plantes ont repoussé au printemps avec une grande vigueur.

Cette remarque permet d'expliquer l'existence du *T. domingensis* (var. β. *australis*) sur les bords du lac Kirghiz-Nor (leg. Potanin, 1879), situé à 49° de latitude et à environ 1.000 m. d'altitude dans la Mongolie septentrionale. D'après Hann[1], dans la localité d'Urga (lat. 48°, alt. 1.150 m.), peu éloignée de Kirghiz-Nor, la température annuelle est — 2°,2 ; celle du mois de janvier, — 26°,6 ; mais celle de juillet, + 17°,4, avec une nébulosité très faible, ce qui favorise l'action des rayons solaires. Dans la carte de la planche VII, où j'ai indiqué par un trait plein la limite froide de la « Zone tempérée à été chaud » de Köppen[2] (in Drude[3]) qui comprend le climat méditerranéen, on voit que cette station de *T. domingensis* est précisément dans une inflexion de cette ligne vers le Nord. D'ailleurs, comme le montre encore la carte, aucune station de *T. domingensis* n'est du côté froid de la même limite ; la « Zone tempérée à été tempéré et à hiver froid » de Köppen, dans laquelle se trouve la France non méditerranéenne, est donc trop froide pour cette espèce ; elle peut y vivre, mais n'y mûrit pas régulièrement ses fruits, d'après

1. Hann (J.). — *Handbuch der Klimatologie*, 2e éd. (Stuttgart, 1897), t. III, p. 249.

2. Köppen. — Die Wärmezonen der Erde nach der Dauer der heissen, gemässigten und kalten Zeit und nach der Wirkung der Wärme auf die organische Welt betrachtet (*Meteorol. Zeitschrift*, 1884, t. II, p. 215, avec carte).

M. Köppen distingue, de part et d'autre de l'équateur, 7 *zones thermiques*, d'après les températures moyennes mensuelles :

1° **Zone tropicale** : tous les mois ont une température moyenne d'au moins 20°.

2° **Zone subtropicale** : 1 à 8 mois de température moyenne inférieure à 20°.

3°-5° **Zones tempérées** : plus de 8 mois au-dessous de 20°, au moins 4 mois dépassent 10°.

3° **Zone constamment tempérée** : tous les mois ont une température comprise entre 10° et 20°.

4° **Zone tempérée à été chaud** : 1 mois au moins atteint 22°, tous dépassent 10°.

5° **Zone tempérée à été tempéré et à hiver froid** : 1 mois au moins ne dépasse pas 10°, tous restent au-dessous de 22°.

6° **Zone froide** : 1 à 4 mois atteignent 10°, les autres restent au-dessous de 10°.

7° **Zone polaire** : tous les mois restent au-dessous de 10°.

3. Drude (O.). — *Manuel de géographie botanique*. Trad. G. Poirault (Paris, 1897), carte IV et p. 59-64.

l'observation de mes cultures (voir p. 104); elle y est remplacée par le *T. eu-angustifolia;* celui-ci (nous l'avons dit p. 98) est rare dans la « Zone tempérée à été chaud », et il ne s'y éloigne jamais beaucoup du bord de la zone précédente.

Ces considérations sur le climat ont une grande utilité pratique, car elles permettent de prévoir dans quelles régions l'acclimatation des espèces avantageuses à exploiter aura le plus de chances de réussir.

AIRES DU TYPHA EU-ANGUSTIFOLIA ET DU T. DOMINGENSIS (SENSU AMPLO) ET LEUR RELATION AVEC LE CLIMAT

(UNIQUEMENT D'APRÈS LES ÉCHANTILLONS D'HERBIERS OBSERVÉS PAR L'AUTEUR)

QUATRIÈME PARTIE

LES TYPHA EXPLOITÉS DANS LES MARAIS DE FOS (BOUCHES-DU-RHONE)

Utilisation. — On exploite dans les marais de Fos des *Massettes* dont on distingue sept variétés : trois *Pavies blanche, rousse, noire*, dont les feuilles servent à l'empaillage des chaises communes; trois *Boutards blanc, roux, noir*, dont les feuilles et les tiges sont utilisées pour garnir les joints des douves de tonneaux, et enfin le *Pavel*. Ce dernier sert à faire des *astières* et *castelets*, engins de pêche constitués par des roseaux reliés entre eux, cousus en quelque sorte, avec des *Pavels* : on dispose ces espèces de cloisons sur les points de passage des poissons, pour les arrêter ou les prendre, et les noms de l'engin diffèrent suivant les dispositions adoptées.

Les variétés les plus appréciées sont la *Pavie blanche* (18 à 20 fr. les 100 k. secs) et le *Boutard blanc* (15 à 18 fr.) ; la *Pavie rousse* vaut seulement 10 à 15 fr., et le *Boutard roux*, 8 à 10 fr. Quant à la *Pavie noire* et au *Boutard noir*, on ne les récolte que les années où les variétés précédentes font défaut.

Il était donc très important, au point de vue pratique, d'identifier chacune de ces sept formes et de déterminer leurs exigences culturales, pour augmenter et régulariser leur production et pouvoir, au besoin, la transporter dans d'autres régions. Cette recherche, je l'ai dit au début, m'a entraîné à faire la longue étude qui précède.

Identification. — L'observation suivie des phases de la végétation des *Massettes* de Fos cultivées en pots au Pin-Balma (près Toulouse), pendant 3 ans, et l'examen microsco-

pique de beaucoup d'autres échantillons, m'ont amené à les rapporter aux espèces suivantes :

1° La *Pavie blanche* est le *Typha domingensis* Pers., var. β. *australis*, s.-var. *minor;*

2° Le *Boutard blanc* est le *T. domingensis* Pers., var. β. *australis*, s.-var. *major;*

3° La *Pavie noire*, le *Boutard noir* et le *Pavel* sont des formes plus ou moins développées du *T. angustifolia* L., subsp. 1. *eu-angustifolia* Graebner (1900);

4° Enfin, sous les noms de *Pavie rousse* et de *Boutard roux*, on désigne des plantes assez variables : tantôt des *Pavies blanches* et *Boutards blancs* plus ou moins détériorés par les gelées, la rouille, les insectes, etc., tantôt des *hybrides*, *T. angustifolia* × *domingensis*, dans lesquels j'ai observé toutes les transitions entre les deux parents.

Il est possible que les hybrides *T. angustifolia* × *latifolia* et *T. domingensis* × *latifolia*[1] existent aussi dans les marais de Fos, car j'y ai trouvé le *T. latifolia*, mais il y est rare, et les pêcheurs qui exploitent les sept autres formes de *Typha* ne le connaissent pas bien; ils ne lui donnent pas de nom spécial, et ils disent seulement que ce n'est aucune des sept formes dont je viens de parler.

On comprend combien le voisinage de trois espèces qui s'hybrident facilement a été favorable à la création d'une multitude de races plus ou moins différentes. Il existe même, tout près, ou peut-être dans les marais de Fos, deux autres espèces, *T. minima* Hoppe et *T. Laxmanni* Lepechin, qui ont pu contribuer encore à compliquer le problème, surtout si elles donnent des hybrides avec les trois premières espèces, ce qui n'est pas démontré.

Les *Pavies* ont en général de 1^{m},50 à 2 m. (-2^{m},50) de haut, 8-15 mm. de diamètre à la base, à l'état sec; les *Boutards* ont de 2^{m},50 à 3 m. et plus, et 20-30 mm. à la base.

On recherche dans les *Pavies* la longueur, la finesse et la

1. Mlle A. Camus a décrit un hybride × *Typha provincialis* = *T. angustata* × *latifolia* A. Camus, récolté entre les parents, dans le Var, près de Saint-Tropez (*Not. Syst.* Lecomte, *Herb. Mus. Par.*, t. I, n° 9 [nov. 1910], p. 272).

souplesse des feuilles; dans les *Boutards*, la grosseur des tiges et des feuilles garnies de moelle.

Les pêcheurs de Fos, qui vont couper les *Pavies* et les *Boutards* dans les marais, excellents observateurs, ont reconnu (ce que j'ai vérifié) que la *Pavie noire* et le *Boutard noir* appartiennent à la même espèce. « Le *Boutard noir* est la même plante que la *Pavie noire*, me disait l'un d'eux; le *Boutard* est le produit venu dans des conditions plus avantageuses de croissance et de nutrition. Au *Boutard* il faut de l'eau *permanente*, d'une hauteur peu variable, tandis que la *Pavie* reçoit de l'eau *intermittente*, suffisamment souvent, et aux époques nécessaires, afin de pousser. — En d'autres termes, une plante de *Pavie* qui serait maintenue dans une masse d'eau convenable et permanente, donnerait du *Boutard*. »

Quant au *Pavel*, c'est encore la même plante que la *Pavie noire* : la *Pavie* est la feuille, et le *Pavel* la tige. La première se récolte en juillet, moins « mûre » que le second, qu'on récolte en septembre.

Sol. — Les *Pavies* viennent de préférence sur le sable; les *Boutards*, dans les sols vaseux, les limons très fins du Rhône. On n'en trouve pas dans les places tourbeuses ni dans les terrains salés. Ces observations confirment l'opinion que la différence entre les *Pavies* et les *Boutards* est due en partie à la richesse du sol.

Eau. — Pour étendre une tache de *Pavie blanche*, on l'irrigue méthodiquement, avec de l'eau douce : on met l'eau au 15 mai, et on la laisse jusqu'à ce qu'elle disparaisse naturellement, ce qui exige environ 3 semaines à un mois; le sol est sec quand on fauche la *Pavie*, en juillet; il l'est aussi après l'hiver, de mars à mai. On amène l'eau au moment où la végétation recommence, pour la favoriser. Pendant la période d'irrigation, il faut qu'il y ait au moins 30 cm. d'eau, mais *pas plus de 1 mètre*. Les eaux *claires* donnent la meilleure qualité de *Pavie blanche*, c'est-à-dire la plus fine.

En un mot, pour la *Pavie blanche*, l'alimentation en eau et en matières nutritives est soigneusement réglée et limitée.

La *Pavie rousse* supporte plus d'eau que la *Pavie blanche*, mais elle est de moins bonne qualité.

La *Pavie blanche* (*T. australis* pur) ne tolère pas l'eau *salée*, aussi ne pousse-t-elle pas dans l'étang du Galéjon, dont les eaux sont quelquefois légèrement saumâtres. Cet étang contient les autres *Pavies* (*T. angustifolia*), mais moins abondantes qu'ailleurs.

Pour tous les *Boutards*, il faut que l'eau, *permanente*, ait toujours une profondeur de *1 mètre au moins*. Les eaux limoneuses du Rhône sont les plus favorables à leur développement.

Contrairement aux *Pavies*, les *Boutards* exigent donc une alimentation riche en eau et en substances alimentaires.

Les *Boutards blancs* craignent l'eau *salée* comme la *Pavie blanche*.

Le *mouvement* de l'eau n'est pas nécessaire à Fos, tandis qu'à Amposta (bouches de l'Ebre, Espagne), où les mêmes formes de *Typha australis* sont exploitées dans des conditions analogues, on a remarqué la nécessité d'une eau *courante* pour donner de beaux produits. J'ai cru pouvoir attribuer[1] ce fait à la température plus élevée des marais d'Amposta[2] : la quantité d'oxygène dissoute dans l'eau diminue très rapidement quand la température s'accroît, alors que l'activité respiratoire des racines augmente en même temps beaucoup[3]; c'est donc quand les racines auraient le plus besoin d'air pour respirer qu'elles en trouvent le moins à leur portée; l'agitation de l'eau, qui favorise son aération, devient ainsi de plus en plus nécessaire à mesure que le climat est plus chaud. Cette hypothèse, qui n'avait jamais

1. Gèze (J.-B.). — Rapport sur l'exploitation des marais (*Annales du Ministère de l'Agr., Dir. de l'Hydr. et des Am. agr.*, fasc. 38 [1910], p. 181).

2. Température approximative de l'année : 14°,2 à Fos, 17° à Amposta; du mois de juillet : 22°,8 à Fos, 26° à Amposta.

3. La proportion de gaz que l'eau peut dissoudre est presque 2 fois plus faible à 20° qu'à 0°. — Au contraire, l'activité respiratoire des racines augmente presque proportionnellement à la température, jusqu'à une certaine limite, située au delà de 40°, où elle cesse tout à coup. (Van Tieghem.)

encore été émise, demanderait à être confirmée d'une façon plus positive.

Climat. — La *Pavie blanche* (*T. australis* pur) est, de toutes les *Pavies*, la plus sensible au froid ou au manque d'eau. Cela explique pourquoi certaines années, où les conditions météorologiques sont peu favorables, elle donne moins de récolte que la *Pavie rousse* (hybride) ou la *Pavie noire* (*T. angustifolia*).

Exploitation. — On récolte la *Pavie blanche* tous les ans, de juin à septembre, à sec comme nous l'avons dit, avec une faucille, en la triant avec soin. On l'étale en éventail au soleil, pour la faire sécher ce qui demande 6 jours environ, en évitant de la laisser mouiller par la pluie ou la rosée, qui la rendent noirâtre et moins souple.

La *Pavie noire* brunit toujours en séchant et n'a pas la souplesse de la *Pavie blanche*.

Le *Boutard blanc* n'est coupé que tous les deux ans, dans l'eau, avec une serpe à long manche, en juillet-août.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

L'ensemble des recherches exposées dans ce travail peut se résumer dans les conclusions suivantes.

I. — VALEUR SYSTÉMATIQUE DES CARACTÈRES DES TYPHA

1° — CARACTÈRES MACROSCOPIQUES

§ 1. — DIMENSIONS DES ORGANES

Des expériences culturales nous ont prouvé que les *dimensions absolues*, et même les *dimensions relatives* de la plupart des organes, utilisées par beaucoup d'auteurs, ne peuvent pas servir à caractériser les diverses espèces de *Typha*, ni les Cypéracées étudiées (*Carex*, *Scirpus*). Le climat, — le mouvement, l'abondance et la richesse de l'eau, — enfin la richesse du sol en substances nutritives, facile à modifier par l'apport d'engrais, modifient dans une large mesure, et dans des proportions différentes, les dimensions de presque toutes les parties des plantes expérimentées (*Carex riparia* et *stricta*, *Scirpus lacustris*, *Typha angustifolia* et *australis*), surtout celles des organes végétatifs.

Parmi les *engrais* employés, azotés, phosphatés et potassiques, les premiers jouent le rôle prépondérant : pas de développement normal (pas de formation d'épi chez les *Typha*), sans une dose assez élevée d'*azote*. Cet élément a toujours augmenté à la fois le nombre des tiges et des feuilles, la longueur, la largeur et le poids moyen de chacune d'elles et, par suite, le poids et plus encore la valeur de la récolte dans d'énormes proportions. Sous l'action des engrais, la longueur et la largeur des feuilles ou des tiges des trois Cypéracées mises en expériences ont presque toujours dou-

blé, ainsi que la largeur des feuilles de *Typha*, dont la longueur a augmenté de moitié; la longueur des épis de *Typha* a été fortement accrue, surtout celle des épis femelles.

La constitution *chimique* du sol, sa teneur en principes fertilisants, semble avoir plus d'action que sa constitution *physique* (proportion de sable, d'argile, etc.).

La *dessiccation* réduit beaucoup le diamètre de l'épi femelle des *Typha*, ainsi que la largeur et l'épaisseur de leurs feuilles, jusqu'à la moitié des dimensions primitives pour ces dernières : les auteurs devraient donc toujours indiquer si leurs mesures concernent des plantes vivantes ou sèches.

La longueur relative des feuilles et de l'inflorescence, modifiée aussi, d'ailleurs, par les engrais, est trop variable et trop peu précise pour être considérée comme caractère spécifique, sauf dans le *Typha minima* (où les feuilles des pousses fertiles, réduites à leurs gaines, sont toujours bien plus courtes que l'inflorescence).

La longueur absolue des épis femelles de *Typha* varie beaucoup sur le même pied; elle est, nous venons de le dire, fortement influencée par les engrais; quant à leur diamètre, il devient, en quelques semaines, de 2 à 5 fois plus grand qu'au début.

Des espèces nouvelles de *Typha*, fondées uniquement sur de faibles différences dans la largeur des feuilles, dans la longueur ou le diamètre de l'épi femelle, sont donc sans valeur.

Quelques *Typha* (*T. Shuttleworthii*, *T. orientalis*) ont presque toujours l'épi mâle plus court que l'épi femelle de la même tige; pour d'autres (*T. Laxmanni*), c'est l'inverse. Dans le *T. angustifolia* et le *T. domingensis* (sensu amplo), ce rapport varie, et peut même changer de sens, sur le même pied, notamment sous l'action des engrais.

L'espacement des deux épis, sans être tout à fait constant, est compris, dans beaucoup d'espèces, entre des limites assez fixes pour permettre de différencier avec une grande probabilité, par exemple les *T. latifolia*, *Shuttleworthii* et *orientalis* (à épis contigus ou espacés de moins de 1 cm. en général), des *T. eu-angustifolia* et *Laxmanni* (à épis espacés

ordinairement de plus de 1 cm.). Certaines exceptions semblent être des cas pathologiques.

§ 2. — FORME DES ORGANES

I. — FEUILLES

La forme de la *section transversale* des feuilles (peu au-dessus de la gaine), lorsqu'elle est bien accusée, sert parfois à distinguer quelques espèces, ainsi le *T. latifolia*, à feuilles presque plates, du *T. angustifolia*, à feuilles ordinairement demi-cylindriques ou canaliculées; mais trop souvent la forme est intermédiaire, et ce critérium manque de netteté. Toutefois les feuilles de *T. elephantina* sont bien caractérisées par leur section triangulaire à côtés concaves, formant sur le dos une carène à angle vif.

Comme la section transversale de la base du limbe, la forme de la *pointe extrême* de la feuille peut rendre des services pour la détermination, sans prétendre à la précision ni à la certitude. Ce caractère distinctif n'avait jamais encore été signalé.

Quant aux *auricules*, elles n'ont sans doute pas d'importance systématique.

II. — ÉPI FEMELLE

Normalement, tous les épis femelles sont cylindriques au début, mais, en grossissant, les épis courts deviennent ovoïdes ou même globuleux : les variétés *elliptica* ne sont donc pas valables.

La forme *conique*, ou *en fuseau*, que présentent certains épis, parfois sur le même pied que d'autres cylindriques, pourrait être attribuée, d'après mes observations, à l'influence des intempéries pendant le développement de l'inflorescence.

Presque toutes les espèces de *Typha* ont quelquefois deux épis femelles *superposés* sur la même tige, qui porte alors trois épis : cette disposition n'est pas due probablement à une maladie ou à une blessure.

Par contre, les épis femelles multiples *juxtaposés* (tantôt

réunis à leur extrémité supérieure terminée par un épi mâle unique, tantôt séparés au sommet et reliés seulement par leur base) semblent résulter d'un traumatisme, d'après les travaux du Dr Kronfeld et mes propres recherches. L'axe de l'épi femelle s'est fendu, soit après des alternatives de sécheresse et d'humidité (cas étudiés par le Dr Kronfeld), soit à la suite de blessures faites par un corps dur (dent des animaux, scalpel, ou autre), dans mes expériences. Cette division longitudinale de l'épi femelle n'est donc pas en relation, comme l'avaient cru plusieurs auteurs, avec l'origine « philogénétique » des *Typha*, mais elle a une cause extérieure accidentelle purement physique.

Le chevauchement des épis mâle et femelle l'un sur l'autre offre, au contraire, surtout un intérêt théorique, au point de vue de l'origine des Typhacées. En pratique, il a souvent fait prendre pour *T. latifolia* des *Typha* à épis ordinairement espacés, *T. angustifolia* ou *T. domingensis* par exemple.

III. — SPATHES

Les spathes qui accompagnent les épis sont disposées d'une manière analogue dans tout le genre *Typha*. La rapidité avec laquelle elles se détachent de l'axe est très variable sur un même pied et ne paraît pas utilisable pour caractériser même une variété (*T. bracteata* Greene; *T. angustifolia* var. *spathacea* Borbas).

§ 3. — COLORATION ET ASPECT DE LA SURFACE

I. — TIGE ET FEUILLES

La teinte de la tige et des feuilles permet de distinguer sur pied quelques espèces de certaines autres placées à côté, ainsi le *T. latifolia* ou le *T. australis*, plus ou moins glauques, voisinant avec le *T. angustifolia*, d'un vert franc; mais ce caractère ne peut guère servir pour des espèces isolées, en l'absence de tout contraste, ni pour des plantes sèches en herbiers.

II. — ÉPI FEMELLE

Coloration. — Les épis femelles de *T. domingensis* (sensu amplo), de *T. Laxmanni* et de *T. latifolia* var. *Bethulona*, ont une couleur analogue, un peu jaunâtre, nettement différente de celle du *T. eu-angustifolia*, plus rougeâtre, et des *T. latifolia* et *Shuttleworthii*, enfumés, et le dernier, grisonnant à la maturité. Grâce au *Code des couleurs* de Klincksieck et Valette (1908), on peut définir avec précision ces divers tons. La teinte des épis est modifiée par l'usure de leur surface. Ce critérium, trop négligé jusqu'ici, rend plus rapide un premier classement provisoire, mais il doit toujours être contrôlé par l'examen de caractères plus sûrs.

Aspect de la surface. — La surface de l'épi femelle est écailleuse dans les *T. latifolia*, *Shuttleworthii* et leurs variétés ; filamenteuse-sétiforme dans *T. minima* et *T. gracilis;* courtement filamenteuse et comme feutrée dans *T. domingensis* sensu amplo et *T. Laxmanni;* longuement filamenteuse ou pelucheuse dans *T. eu-angustifolia*. Nous avons là peut-être le plus constant et le plus net des caractères extérieurs, pour distinguer les diverses espèces de *Typha*, à la condition de vérifier tout d'abord l'intégrité de la surface observée, que l'usure transforme complètement.

2° — CARACTÈRES MICROSCOPIQUES

§ 1. — ORGANES MALES

La longueur absolue du filet, la longueur de l'anthère et sa largeur au sommet, les longueurs relatives du filet, de l'anthère et des poils de l'axe de l'épi mâle, la forme des anthères, la forme et même, sauf quelques exceptions, les dimensions des grains de pollen, varient trop dans chaque espèce et diffèrent trop peu d'une espèce à une autre, d'après mes mesures, pour nous être utiles, dans la plupart des cas

Au contraire, le *mode de groupement* des grains de *pollen* est un critérium de première importance, d'après lequel le genre *Typha* se divise en deux grandes sections : 1° les

espèces à grains de pollen globuleux, *isolés* (*T. angustifolia*, *domingensis* (sensu amplo), *Brownii*, *Mulleri*, *orientalis* et *Laxmanni*) ; 2° les espèces à grains de pollen groupés quatre par quatre en *tétrades* (*T. latifolia*, *Shuttleworthii*, *minima*, *gracilis* et *elephantina*). Ce caractère, que la plupart des traités classiques de botanique semblent ignorer, et dont la découverte est attribuée par plusieurs auteurs étrangers à Delile, de Montpellier (1833), a été en réalité décrit et figuré par Schkuhr dès 1803. Il est clairement mentionné, pour *T. angustifolia* et *T. latifolia*, par les excellentes Flores françaises de Mutel (1836) et de Grenier et Godron (1856).

Les *poils* de l'axe de l'épi *mâle*, toujours absents dans *T. minima* et *T. gracilis*, ont, dans les autres espèces, une couleur et une forme souvent caractéristiques. Leur observation est d'un grand secours au moment où les organes femelles sont encore très peu développés. Mes recherches complètent à ce sujet et parfois contredisent, pour certains détails, celles de mes devanciers.

§ 2. — ORGANES FEMELLES

I. — PROTUBÉRANCES

Les protubérances de l'axe de l'épi femelle, découvertes en 1833 par Richard, paraissent avoir été méconnues des phytographes français jusqu'en 1887, année où le Dr Battandier signale leur utilité pour différencier *T. angustifolia*, *T. latifolia* et *T. Maresii* Batt. = *T. elephantina* Roxb. En 1889, le Dr Kronfeld les emploie pour classer l'ensemble du genre *Typha*, d'après leur forme et surtout leur longueur. Ce caractère ne peut être observé dans de bonnes conditions que vers le moment de la maturité, et quelques auteurs, plutôt que l'inventeur lui-même, semblent avoir un peu exagéré son importance, en lui attribuant une précision que mes mesures n'ont pas confirmée. Néanmoins il a une réelle valeur pour la classification et pour la détermination des épis mûrs de beaucoup d'espèces de *Typha*.

II. — GYNOPHORE

La connaissance de la longueur (très variable) ou de la forme du gynophore ne présente probablement aucun intérêt pratique.

III. — OVAIRE ET FRUIT

Si les dimensions absolues de l'ovaire et du fruit, ainsi que leur couleur, varient trop pour être caractéristiques, la *forme* du fruit mûr est plus utile à noter : ovoïde dans quelques espèces, le fruit est fusiforme dans d'autres; le rapport du diamètre à la longueur de l'ovaire augmente en approchant de la maturité, et certaines variétés *leptocarpa* sont peut-être fondées, d'après moi, sur l'observation de fruits incomplètement mûrs.

Rohrbach a basé sa classification des *Typha* (1869) sur la déhiscence des fruits : ils ne sont entièrement indéhiscents que dans *T. minima;* ceux de *T. Laxmanni* s'ouvrent avec difficulté; tous les autres sont nettement déhiscents. Ce critérium n'est donc pas d'un emploi avantageux, car il sectionne le genre *Typha* en 2 portions trop inégales.

Pour les subdivisions, le même auteur considère la forme des cellules de la *Maschenschicht* (couche extérieure du testa) et le degré d'épaississement de leurs parois. L'observation de ce caractère est difficile; elle exige une préparation délicate et un grossissement de 500 à 800 diamètres; d'ailleurs, comme je l'ai constaté, ce critérium n'est pas toujours bien précis; il est donc inutile d'en tenir compte dans la pratique des déterminations.

IV. — STYLE

La longueur du style, par rapport aux poils du gynophore, quoique variant beaucoup, a un intérêt indirect, car d'elle dépend en partie la saillie du stigmate au delà des poils.

J'ai observé, dans plusieurs espèces de *Typha*, des styles recourbés en S, comme dans divers *Carex* et quelques *Geum*, où la présence et la situation de la sinuosité caracté-

risent certaines espèces. Dans les *Typha*, cette disposition, non signalée jusqu'ici, n'a aucune constance, et par suite aucune valeur systématique.

Il en est de même pour une autre forme spéciale du style que j'ai parfois remarquée sur le *T. angustifolia* ou ses hybrides : plus épais que d'habitude, et coloré en verdâtre clair ou fauve verdâtre comme le péricarpe, le style se termine au sommet en un renflement pyriforme, fortement coloré en vert noir.

V. — STIGMATE

Le stigmate est un des organes les plus importants à examiner pour déterminer les *Typha*.

Sa *forme*, soit linéaire, soit lancéolée-linéaire, soit lancéolée-spatulée, est caractéristique. Ses dimensions, du moins sa *largeur*, varient assez peu avec l'âge et dans chaque espèce, et suffisamment d'une espèce à l'autre, pour être utiles à mesurer. La *saillie* du stigmate au delà des poils du gynophore, facile à observer à la loupe ou même à l'œil nu, est un caractère très pratique pour la détermination. Enfin sa *couleur* peut rendre les mêmes services que celle de l'épi, qui en dépend, et dont nous avons déjà parlé.

VI. — POILS DU GYNOPHORE

L'extrémité des poils du gynophore, linéaire dans les *T. latifolia*, *Shuttleworthii* et *Laxmanni*, est renflée, en tête d'épingle dans les *T. minima* et *gracilis*, et plus ou moins en fuseau dans toutes les autres espèces bractéolées, d'après mes observations, qui ne concordent pas sur ce point avec celles des Drs Kronfeld et Graebner.

VII. — CARPODIES

Contrairement à l'opinion de Gillot et de Celakovsky, les *carpodies*, *fleurs imparfaites*, *fleurs neutres* ou *pistillodies*, etc., n'ont probablement guère de valeur systématique, ni par leur forme, ni par leur situation ou leur dimension, ni par leur nombre, à en juger par mes expériences et mes

constatations : leur développement semble dépendre surtout des conditions dans lesquelles la fécondation s'est effectuée.

VIII. — BRACTÉOLES

Découvertes, comme les carpodies, par Dupont en 1834, les bractéoles constituent, par leur présence ou leur absence, le critérium primordial des classifications de Schnizlein (1845), Kronfeld (1889) et Graebner (1900).

Jusqu'ici, on n'avait utilisé dans les bractéoles, pour distinguer entre elles les espèces qui en sont pourvues, que leur longueur par rapport aux poils du gynophore, leur *saillie*, nulle ou notable, au-dessus du niveau de l'extrémité de ces poils.

J'ai montré que la *couleur*, la *forme* et la *largeur* de la tête des bractéoles sont aussi caractéristiques, dans plusieurs cas, et d'une observation plus facile que leur saillie.

En résumé, les caractères les meilleurs pour *déterminer* les *Typha* paraissent être les suivants, rangés à peu près, dans chaque catégorie, par ordre de valeur décroissante (cet ordre varie un peu suivant les groupes d'espèces).

I. — Caractères macroscopiques.

1° Espacement des épis mâle et femelle.
2° Aspect de la surface de l'épi femelle.
Accessoirement :
3° Forme des feuilles à la base du limbe.
4° Couleur de l'épi femelle.
5° Couleur des feuilles.

II. — Caractères microscopiques.

(Beaucoup plus importants que les caractères précédents.)

1° Présence ou absence des bractéoles dans l'épi femelle.
2° Présence ou absence des poils dans l'épi mâle.

3° Mode de groupement des grains de pollen.

4° Forme du stigmate.

5° Dimensions et forme des protubérances de l'axe femelle au moment de la maturité des fruits.

6° Hauteur relative des stigmates, des poils du gynophore, et des bractéoles.

7° Couleur, forme et dimensions de la tête des bractéoles.

8° Couleur, forme et dimensions de la tête des poils mâles.

9° Forme et couleur de l'extrémité des poils du gynophore.

Les dimensions absolues de la plupart des organes semblent n'avoir qu'un intérêt très secondaire.

II. — LE TYPHA MEDIA CLUSIUS (1583)

En appliquant l'étude critique précédente aux espèces et variétés de *Typha* comprises dans le *T. media* CLUSIUS, c'est-à-dire pourvues de bractéoles dans l'épi femelle et de poils dans l'épi mâle, nous avons été amenés, après une discussion approfondie des descriptions de divers auteurs et de mes propres observations, à considérer les *T. angustata*, *leptocarpa*, *aethiopica* (= *abyssinica*), *australis*, *javanica*, *domingensis*, comme formant seulement trois variétés (α. *eu-domingensis*, β. *australis*, γ. *javanica*) d'une seule espèce, que la loi de priorité doit faire nommer *Typha domingensis*.

III. — LE TYPHA DOMINGENSIS PERS. (SENSU AMPLO)

Cette espèce, ainsi comprise, paraît occuper toutes les régions du globe à climat tropical ou subtropical, à l'exception, peut-être, de quelques parties de l'Océanie, encore mal connues. En Europe, elle ne paraît pas s'écarter de la région de l'Olivier.

Les variétés α. β. et γ. sont localisées respectivement : α. dans le Nouveau Continent, β. dans l'Ancien Continent, γ. dans les Iles de l'Océan Indien et du Pacifique.

Dans chacune des variétés α. *eu-domingensis* et β. *australis*, on peut distinguer deux sous-variétés, *major* et *minor*, dues à l'influence du sol et de l'eau.

IV. — LES TYPHA EXPLOITÉS DANS LES MARAIS DE FOS

Dans les marais de Fos (Bouches-du-Rhône), à côté du *T. latifolia* (rare) et du *T. angustifolia*, nous avons constaté la présence des deux sous-variétés (*major* et *minor*) du *T. domingensis* var. β. *australis*. Cette espèce n'avait pas été signalée auparavant plus près que la Grèce; elle fournit les produits les plus recherchés par l'industrie. Nous avons fait connaître en détail les exigences culturales et les meilleurs modes d'exploitation de ses deux sous-variétés.

Comme conséquence pratique, cette étude permet de prévoir les conditions dans lesquelles la culture des races de *Typha* les plus appréciées sera possible et avantageuse.

L'on n'aura, par exemple, intérêt à propager, en Europe, le *T. domingensis* var. β. *australis*, que dans la région de l'Olivier. De plus, sous ce même climat, l'introduction du *T. eu-domingensis*, de dimensions plus considérables, donnera, selon toute probabilité, d'excellents résultats.

ANNEXES

EXTRAITS OU TRADUCTIONS D'OUVRAGES PEU RÉPANDUS DANS LES BIBLIOTHÈQUES, ET AUXQUELS RENVOIE LE TRAVAIL PRÉCÉDENT

I. — ESPÈCES ET VARIÉTÉS DE TYPHA

ADMISES PAR LE Dr GRAEBNER IN *Pflanzenreich* (1900)[1]

I. EBRACTEOLATAE Kr. = Ebracteatae Schnizlein (1845)
1. **T. latifolia** L.
Subsp. 1. **T. eu-latifolia** Gr.
Var. α. **ambigua** Sonder (1851) = *T. intermedia* Schur (1851).
Var. β. **remotiuscula** Simonkai (1886).
Var. γ. **elatior** Gr. = *T. elatior* Boreau (1833) = *T. elata* Bor. (1840).
Var. δ. **bethulona** Kr. = *T. Bethulona* Costa (1864).
Var. ε. **angustifolia** Haussknecht (1890).
Lusus **Dietzii** Kr. = *T. latifolia dioica* Dietz.
Subsp. 2. **T. capensis** Rohrbach (1869).
Proles β. **Hildebrandtii** Kr.
2. **T. Shuttleworthii** Koch et Sonder (1844) = *T. transsilvanica* Schur (1866).
Subsp. **T. orientalis** Presl (1849) = *T. japonica* Miquel (1867).
3. **T. Laxmanni** Lepechin (1801) = *T. stenophylla* Fischer et Meyer (1845).
Var. α. **mongolica** Kr.
Var. β. **planifolia** Kr.

II. BRACTEOLATAE Kr. = Bracteatae Schnizl. (1845).
1. **T. elephantina** Roxburgh (1832) = *T. Maresii* Battandier (1887).
Var. **Schimperi** Gr. = *T. Schimperi* Rohrb. (1869).
2. **T. angustifolia** L.
Subsp. 1. **T. eu-angustifolia** Gr.
Var. α. **media** Kr. = *T. media* Schleicher (1800 ; D.C. (1806); Lam. et D. C. = *T. elatior* Bœnninghausen (1824) ; Reichb. Ic.
Var. β. **inaequalis** Kr.

1. — Gr. = Graebner (1900). — Kr. = Kronfeld (1889).

Var. γ. **Sonderi** Kr.
Lusus **Uechtritzii** Kr.
Proles δ. **Brownii** Kr. = *T. Brownii* Kunth (1841).
Subsp. 2. **T. javanica** Schnizl. (1854) = *T. elephantina* Thwaites.
Subsp. 3. **T. Mulleri** Rohrb. (1869).
Subsp. 4. **T. australis** Schumacher et Thonning (1827).

3. **T. angustata** Bory et Chaubard (1832) = *T. aequalis* Schnizl.
Var. β. **leptocarpa** Rohrb. (1869).
Var. γ. **abyssinica** Gr. = *T. aethiopica* Kr.

4. **T. domingensis** Persoon (1807) = *T. truxillensis* H. B. K. = *T. gigantea* Schur = *T. maxima* Schur = *T. bracteata* Greene.

5. **T. minima** Funk in Hoppe (1794) = *T. Laxmanni* Ledebour (1853), Nyman, Rohrb., nec Lepec. = *T. minor* Lobel et Pena, Bauhin, Smith = *T. nana* Avé-Lallemant (1829) = *T. lugdunensis* Chabert (1850) = *T. elliptica* Gmelin (1808).
Var. β. **Regelii** Kr.

6. **T. gracilis** Jordan (1849) = *T. Martini* Jord. (1851) = *T. minima* var. *autumnalis* Leiner (1862) = *T. minima* β. *serotina* Grenier (1865) = *T. Laxmanni* var. *gracilis* Rohrb. (1869).
Subsp. 1. **T. eu-gracilis** Gr.
Var. β. **Davidiana** Kr. = *T. Laxmanni* Franchet (1884).
Subsp. 2. **T. Haussknechtii** Rohrb. (1869).

HYBRIDES

T. latifolia × **Shuttleworthii** = *T. argoviensis* Haussknecht (1897).
T. latifolia × **angustifolia** Figert (1890) = *T. glauca* Godron (1843).
T. Shuttleworthii × **angustifolia** Haussknecht (1888) = *T. bavarica* Gr.

ESPÈCES FOSSILES

T. Ungeri Stur (1867) = *Culmites anomalus* Brongniard = *Typhacolopium lacustre* Unger (1845).
T. gigantea Unger (1870) = *T. Kerneri* Kr. (Trias).
T. latissima A. Braun (1855).

II. — OBSERVATIONS SUR LE TYPHA

PAR

M. DUPONT

MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS

[*Annales des Sciences Naturelles*, Seconde série, t. Ier, Botanique, Paris, 1834, p. 57-60.]

Le tome Ier des *Archives de botanique* contient (p. 193, pl. III) une description détaillée, avec figures, du *Typha latifolia*, ouvrage posthume de CLAUDE RICHARD.

Ayant moi-même, il y a plusieurs années, examiné et décrit, pour ma propre instruction, les organes de la fructification de cette plante, j'ai été naturellement porté à revoir ma description et à la comparer avec celle de cet excellent observateur. J'ai vu avec satisfaction qu'elles s'accordaient presque entièrement ensemble... Mais j'ai été frappé de ne trouver, dans la description de notre auteur, aucune indication de l'existence d'une autre partie assez remarquable dont la mienne faisait mention...

[**Axe.**] Au sujet de l'axe ou réceptacle florifère, la description indique que la portion de cet axe qui porte les fleurs femelles est beaucoup plus grosse que celle qui sert de support aux fleurs mâles : ce qui est exact; mais elle ne dit pas que ces deux parties ont une forme différente; au contraire, les figures *a*, *d*, représentent la coupe transversale de l'une et de l'autre comme circulaire, et leur attribuent ainsi à chacune une forme cylindrique. Cependant il n'y a que l'axe des fleurs femelles qui présente cette forme; celui des fleurs mâles est très comprimé, et sa coupe oblongue-linéaire.

[**Poils.**] Les longs poils soyeux qui garnissent la partie inférieure des pédicelles des fleurs femelles sont représentés (fig. G, H) comme se terminant par une partie élargie de forme lancéolée, tandis qu'ils sont réellement capillaires dans toute leur étendue. On peut croire... à une inadvertance... du dessinateur... Toutefois je ne serais pas éloigné de penser que l'erreur fût due à ce qu'on aurait pris pour types des figures G, H, les fleurs de *Typha angustifolia*, que l'auteur paraît porté à regarder, quoique avec doute, comme ne formant qu'une même espèce avec le *latifolia*. Ces fleurs, en effet, lorsqu'on les examine en masse, réunies sur l'axe ou bien en faisceaux détachés, offrent au premier aspect une apparence qui peut tromper l'observateur et lui faire croire à l'existence de poils élargis ou renflés au sommet, apparence due à la présence d'un organe propre au *Typha angustifolia*, et que je fais connaître ci-après.

[**Fleurs imparfaites.**] L'omission que j'ai annoncée dans la des-

cription de RICHARD est relative à des *fleurs imparfaites,* entremêlées avec des fleurs fertiles, et qu'il n'a pas aperçues. Ces fleurs imparfaites sont beaucoup moins nombreuses que les autres, et entièrement cachées entre elles; circonstances qui peuvent expliquer comment elles ont échappé à son observation. Le *pédicelle* qui leur sert de support est semblable à celui des fleurs parfaites, et *garni comme lui de longs poils;* mais au lieu de porter, comme dans ces dernières, un ovaire fusiforme fertile, surmonté d'un style et d'un long stigmate, il se termine par un corps *charnu,* en forme de massue tronquée, ordinairement mutique, quelquefois mucronée, figurant assez bien une urne de mousse. Ce corps est évidemment une ébauche imparfaite de pistil.

Telles sont les rectifications et l'addition que j'ai trouvé devoir être faites à la description du *Typha latifolia.*

[**T. angustifolia.**] J'ai aussi examiné les fleurs du *Typha angustifolia,* dont il n'est pas question dans le travail de RICHARD. Elles m'ont offert la même organisation et les mêmes formes que celles du *latifolia,* à l'exception du *stigmate,* qui est *linéaire,* longuement subulé, au lieu d'être *élargi* en forme de languette, comme dans cette dernière espèce[1].

[**Paléoles.**] Mais j'y ai trouvé de plus, et indépendamment des fleurs imparfaites, communes aux deux espèces, un organe particulier qui n'existe pas dans le *latifolia,* où je l'ai cherché avec le plus grand soin; ce sont de longues *paléoles* linéaires, très grêles, élargies au sommet en spatule, entremêlées avec les fleurs, soit fertiles, soit imparfaites, et paraissant aussi nombreuses qu'elles, sans toutefois que j'aie pu m'assurer bien positivement s'il y en avait une spécialement affectée à chaque fleur; elles prennent naissance, soit immédiatement sur l'axe florifère, soit à la partie tout à fait inférieure des pédicelles[2], dont elles se détachent presque toujours lorsqu'on détache les fleurs; leur partie spatulée, qui s'élève à peu près au niveau des poils pédicellaires, et qui est colorée comme les stigmates, les fait reconnaître facilement. Ces paléoles ne sont pas, comme on pourrait d'abord être porté à le croire, des fleurs imparfaites d'une autre forme que celles qui sont terminées en massue, et dont elles seraient une simple modification. En effet, la portion linéaire qui en représenterait le *pédicelle* est *tout à fait nue* et dépourvue des longs poils qui garnissent celui-ci, et ne saurait, par conséquent, lui être assimilée. D'ailleurs les paléoles ne sont pas, comme les fleurs imparfaites proprement dites, disséminées en petit nombre, sans ordre, et en quelque sorte au hasard, entre les fleurs fertiles; elles sont, au contraire, distribuées à peu près également dans toute l'étendue de l'épi. Ces parties, d'après leur forme et leur position, me paraissent devoir être regardées comme des *bractées* accompagnant les fleurs.

[**Distinction des deux espèces.**] J'ai remarqué plus haut que l'auteur

1. [Cette observation n'avait jamais été faite encore, d'après le Dr KRONFELD.]
2. [Nos gynophores.]

de la description du *Typha latifolia* [Richard] avait émis le doute que le *Typha angustifolia* formât une espèce distincte, et que ces deux plantes ne dussent pas être considérées plutôt comme des variétés d'une seule et même espèce. Elles se distinguaient déjà cependant par un ensemble de caractères qui semblait devoir suffire à constituer deux espèces, savoir : la différence de largeur proportionnelle des feuilles, la contiguïté ou le plus ou moins d'éloignement des deux épis, mâle et femelle; la forme différente des stigmates, la différence de grosseur et celle de couleur (ce sont les stigmates flétris et très rapprochés qui constituent seuls la couleur de ces épis) des épis fructifères (noirâtres et plus gros dans *T. latifolia,* d'un roux fauve dans l'*angustifolia*). A ces caractères différentiels, on pourra maintenant en ajouter deux autres plus importants, et qui ne pourront plus laisser de doute sur la distinction des deux espèces, savoir : 1° la forme différente des grains de pollen[1], reconnue par M. Delile; 2° l'existence ou l'absence des *paillettes* que je viens de faire connaître.

III. — TYPHA ANGUSTIFOLIA L.

DESCRIPTION DU Dr KRONFELD[2] (p. 151)

« Planta robusta, 10 ad 15 dm. alta. — Spica mascula et feminea remotæ, rarissime contiguæ, æquilongæ vel masc. a feminea 1-4 cm. diversa; hæc 11-35, illa 12-27 cm. longa, spatium a floribus liberum 1-5 cm. latum. Axis spicæ masc. pilis fasciatis, niveis vel rufo-brunneis, linearibus, acutis, vel furcatis, rarius trifidis obsita; flores 1-3-andri, plerumque triandri; antheræ 2-3 mm. longæ, superne 0,5 mm. latæ; pollen simplex, grana 26-33 μ in diam. Spica feminea in anthesis stadio tertio (cinnamomeo-) brunnea, cylindracea; floribus fertilibus abortivi (carpodia) intermixti. Flos fem. totus in anthesis stadio I. 2-3 mm., in anthesis stadio III. 9-10 mm. longus, suffultus bracteola fasciata, brunneola, versus apicem obrundato- vel acuto-spathulata, ovato-obrundata, obtusa vel cordato-incisa, 0,12-0,26 mm. lata; pili florum fem. numerosi (ad 50) superne acuti, brunneoli, 0,013 mm. lati, bracteolam adæquantes; stigma lineare, 0,06-0,1 mm. latum, pilos longe superans; germen elongato-fusiforme. Fructus elongatus, 1,2-1,5 mm. longus, 0,3 mm. latus, superne infundibuliformis; carpophorum ad 5 mm. longum; stylus in fructu plerumque defractus. Pedicelli gradati, ad 0,5 mm. alti. Folia caulium floriferorum laminata, laminæ integerrimæ, lineares, 5-10 mm. latæ, extus convexæ, intus canaliculatæ vel planæ, semicylindraceæ, inflorescentia longiores. »

1. [Isolés dans *T. angustifolia*, groupés 4 par 4 en tétrades, dans *T. latifolia*.]
2. Kronfeld (Dr E.-M.). — Monographie der Gattung Typha. (*Verh. Zool. Bot. Gse. Wien,* XXXIX [1889], p. 89-190, 2 pl.).

IV. — TYPHA ANGUSTATA BORY ET CHAUB

1° — DESCRIPTION DE BORY DE SAINT-VINCENT ET CHAUBARD

[*Expédition scientifique de Morée.* — Section des Sciences Physiques, t. III, 2e partie, Botanique. Paris, F.-G. Levrault, 1832, gr. in-4°, 368 p.]

Page 29. — « 90. *Typha media* Dub. Bot. 1, p. 482. — Foliis planis angustis longissimis : Spica mascula femineaque plus minusve remotis utrisque cylindricis. ♃. Fl. P.[1]. Les marais de Modon; au point culminant de la couchée de Paleogrissi, en se rendant à Coron; aux environs de Scardamule; à l'embouchure de l'Eurotas, etc.

« *Obs.* Les épis mâle et femelle sont souvent contigus. »

Page 338. — « Addenda et emendanda... *90. *Typha angustata* Bory et Chaub. — Foliis linearibus latiusculis planis : Spica feminea gracilissima elongata culmo vix crassiore : Spica mascula longe discreta. ♃. — β. Spica feminea masculaque subcontiguis.

« *Not.* Differt a *T. latifolia L.* spica mascula segregata gracilissima, ut in *T. minore L.*; a *T. angustifolia L.* spica valde graciliore et foliis latioribus nec semicylindricis; a *T. minore L.* culmo multo altiore foliisque planis nec subulato-canaliculatis[2].

« *Obs.* Cette espèce doit remplacer dans notre Flore le *T. media* (n° 90), auquel nous avions d'abord cru pouvoir la rapporter, et qui n'a jamais été observé en Morée. L'*habitat* seul doit être conservé dans l'article, dont celui-ci forme la correction. »

2° — DESCRIPTION DU Dr KRONFELD (1889, p. 160)

« Planta robusta, 15 dm. ad 3 m. alta. — Spica mascula et feminea remotæ, rarissime contiguæ, æquilongæ vel mascula a fem. 4-12 cm. diversa; hæc 12-40 cm. longa, spatium a floribus liberum 2-7 cm. latum. Axis spicæ masc. pilis fasciatis, brunneolis, linearibus, acutis, vel superne denticulatis instructus; flores 1-5-andri, plerumque triandri; antheræ 1,4-1,8 mm. longæ, in summo 0,2-0,3 mm. latæ; pollen simplex, grana 20-26 μ in diam. Spica fem. in anthesis stadio tertio pallido-brunnea, (apicibus carpodiorum) griseo-punctata; floribus fertilibus abortivi (carpodia) intermixti. Flos fem. totus in anthesis stadio I. 2-3 mm., in anthesis stadio III. 10 mm. longus, suffultus bracteola

1. P. = Cueilli au printemps.

2. Les spécimens originaux de Bory et Chaubard, dans l'Herbier du Muséum de Paris, ont été cueillis trop tôt, quand les épis étaient très peu développés. Les feuilles de certains échantillons sont convexes du côté externe, à la base, et non plates.

fasciata, brunneola, versus apicem ovato- vel acuto-spathulata, 0,06-0,14 mm. lata; pili florum fem. numerosi, superne acuti, albi, 0,006-0,013 mm. lati, bracteola breviores; stigma lineare, 0,04-0,08 mm. latum, cum bracteola pilos superans; germen elongato-fusiforme. Fructus elongatus, 0,8-1 mm. longus, 0,2-0,3 mm. latus, supra infundibuliformis; carpophorum ad 3 mm. longum; stylus in fructu plerumque defractus. Pedicelli gradati, ad 1 mm. alti. Folia caulium floriferorum laminata, laminæ integerrimæ, lineares, 4-10 mm. latæ, extus convexæ, intus planæ, semicylindricæ, inflorescentia longiores. »

3° — DESCRIPTION DE HALACSY[1]

[*Conspectus Floræ Græcæ* (1904).]

« *Typha angustata* Ch. et B. — Exsicc. Heldr. herb. norm., n. 892; Rev. pl. cret., n. 173; Sint. et Bornm. it. turc., n. 1508 et 1509; Sint. it. thessal, n. 1091.

« Rhizomate crasso, repente; caule elato, 150-300 cm. alto, foliato; foliis anguste linearibus, extus valde convexis, intus planis, inflorescentiam superantibus; spicis cylindricis, mascula et feminea sæpissime remotis, bracteolis a basi filiformi dilatatis, ovato-spathulatis, stigmata linearia subæquantibus, setas perigoniales superantibus; polline simplici, nuculæ pericarpio cum semine non connato, sulco longitudinali, fructu madefacto dehiscente, obsito. — *T. angustifoliae L.*, bracteolis brevioribus, setis perigonii æquilongis, diversæ affinis. — Colore pallide brunneo spicæ femineæ insignis.

«*b*. Flores feminei ebracteati[2]. »

V. — TYPHA ANGUSTIFOLIA L. VAR. TENUISPICATA O. DEB[3]

1° — O. Debeaux. — Recherches sur la Flore des Pyrénées-Orientales. Fasc. II. Plaine et littoral du Roussillon. Premier supplément. Extrait du XXIV° Bulletin de la Société agricole, scientifique et littéraire des Pyrénées-Orientales. — Paris. Baillière et Savy, 1880, p. 137-264, pl.

Page 245. « *Typha angustifolia* Linn. Var. *tenuispicata* O. Deb. *Mss.* in *Herb.* (1879).

« Cette variété intéressante du *T. angustifolia,* que j'ai rencontrée en juillet 1879, dans une petite mare des bords de la Tet, non loin de

1. Je dois la copie de ce passage à l'amabilité de M. René Maire, professeur à la Faculté des Sciences d'Alger, dont les travaux sur la flore de la Grèce font autorité. Je lui en suis très reconnaissant.

2. Cette dernière ligne est surprenante. Ne se rapporterait-elle pas à un hybride *T. angustata* × *latifolia ?*

3. Synonyme de *T. angustata.*

Saint-Estève, et vivant en société avec le *T. intermedia*[1], se distingue au premier coup d'œil de la forme typique, par sa taille 2 ou 3 fois plus élevée (2 à 3 mètres), et par son chaton femelle d'un *roux-fauve*, deux fois plus étroit et du double plus allongé (17 à 20 centim. de long, sur 7 à 8 millim. de large). La grosseur de ce dernier ne dépasse pas de beaucoup celle de l'extrémité des tiges florifères[2].

« On ne saurait confondre notre variété *tenuispicata* avec le *T. elatior* Bor. (*T. latifolia* var. *gracilis* God.), lequel se rapproche du *T. latifolia* par la largeur de ses feuilles et par ses chatons contigus ou peu écartés, l'inférieur devenant noirâtre après la floraison. »

2° — O. Debeaux. — Notes sur plusieurs plantes nouvelles ou peu connues de la région méditerranéenne, principalement de la Corse et des Pyrénées-Orientales. — 2e série (Extrait de la *Revue de Botanique*, Bull. mens. de la Société française de Botanique, n° de juin à déc. 1894, p. 177-240).

P. 235. « La variété *tenuispicata* du *T. angustifolia*... est indiquée en outre dans les marécages de la Rénella, près de Bastia (O. Debx, juillet 1868), au Corso dans la Kabylie littorale (H. Gay, août 1892), et à Pise en Italie (P. Savi). »

VI. — TYPHA SAULSEANA[3]

Société Botanique Rochelaise, Bull. XXIII, 1901, p. 40 (février).

« 4.804. — *Typha angustifolia* L., s.-var. *Saulseana* Le Grand. — Plante grêle, *très glauque blanchâtre*. Feuilles sensiblement planes ou un peu concaves, larges de 3 millim. 1/2 à 6 millim., rarement 8 millim.

« Epis écartés, l'écartement variant de 7 millim. à 6 cent. 1/2; grêles, larges ord. de 5 millim., atteignant rarement 8 millim. de large[4].

« Epi mâle ord. *subdivisé* en 2 ou 3 épis contigus munis chacun d'une bractée.

« L'aspect entièrement glauque de cette plante la distingue au premier abord. — Nyons (Drôme). Leg. de Saulses-Larivière.

« A. Le Grand. »

1. Variété naine de *T. latifolia*, ou hybride *T. latifolia* × *angustifolia* [?] dont O. Debeaux a donné la description dans les lignes précédentes.

2. O. Debeaux emploie la même expression que Bory et Chaubard, pour *T. angustata*, et pour les mêmes raisons : les spécimens originaux de son Herbier sont très jeunes, au début de l'anthèse mâle.

3. Synonyme de *T. angustata*.

4. M. le Cap. de Saulses-Larivière a eu l'amabilité de m'envoyer des épis cueillis plus tard, aux approches de la maturité : leur diamètre atteignait 17 millimètres.

VII. — TYPHA AUSTRALIS SCHUM. ET THONN.

1° DESCRIPTION DE SCHUMACHER ET THONNING

« Beskrivelse af Guineiske Planter som ere fundne af Danske Botanikere, isaer af Etatsraad THONNING ved F. C. SCHUMACHER, professor ved Universitetet i Kjöbenhavn. — Saerskilt aftrykt af det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter, 1827. » In-4°, 248 + 236 p.

[« Description des plantes de Guinée trouvées par des botanistes danois, surtout par le Conseiller d'Etat THONNING, rédigée par F. C. SCHUMACHER, professeur à l'Université de Copenhague. — Volume annexe des Mémoires de la Société royale danoise des savants. Copenhague, 1827. »— Page 175.][1]

236. TYPHA. — 1. T. AUSTRALIS; foliis ensiformibus inferne subplano-semiteretibus spica subinterrupta subæqualibus, spica mascula spathis marcescentibus interrupta. S[chumacher].

Käsämae Incolis. — Ved Quitta[2].

Radix repens. *Culmus* orgyalis ultrave, vaginatus, superne nudus, teres, glaberrimus. *Folia* spica fere breviora, linearia, apice ensiformia plana, inferne subplano-semiteretia, vix semipollicem lata, basi culmi distiche-vaginantia. *Spica masculina* terminalis cylindrica : floribus dense digestis, spatha una alterave marcescente interrupta. *Spica fœminea* infra masculinam vix semipollicem remota, paulo brevior et crassior.

Masculinus. — *Calyx* nullus, ni pili receptaculi ante explicationem stamina involventes. *Corolla* nulla. *Filamentum* bi-trifidum. *Antheræ* totidem, oblongæ, tereti-tetragonæ, quadrisulcatæ, glandula viridi terminatæ, longitudine filamenti.

Fœmineus. — *Calyx* et *corolla* ut in mare. *Germen* oblongum, setæ insidens. *Stylus* subulatus, deciduus. *Stigma* capillare. *Semen* unicum, obovatum, obtusum, compressum, insidens setæ cujus basi pappus capillaris simplex eadem longitudine. Th[onning].

Ligner meget de andre Arter; men ved det afbrudte Ax adskilles den fra *T. latifolia* og *angustifolia*. Mon forskiellig fra *T. domingensis* Pers. Syn. 2. p. 5?

[« Ressemble beaucoup aux autres espèces ; mais, par son épi interrompu, il se distingue de *T. latifolia* et *angustifolia*. Est-ce qu'il est différent de *T. domingensis* Pers.? »]

2° DESCRIPTION DU Dr KRONFELD (1889, p. 156).

« Subspecies *Typhæ angustifoliæ*. Planta robusta, ad 15 dm. alta. — Spica mascula et feminea spatio brevi remotæ vel contiguæ; lon-

1. Les lettres ou phrases entre crochets [] ont été ajoutées ou traduites par M. Gèze.
2. Localité située entre la mer et une lagune, à 40 km. Est de l'embouchure du Volta, par 6° lat. N. et 1° long. E. Gr.

gitudine admodum diversæ, hæc 13-25 cm., illa 12-22 cm. longa, spatium 0-2 cm. latum. Axis spicæ masc. pilis fasciatis rufo-brunneis, versus apicem valde dilatatis, cervi damæ cornua referentibus obsitus; pollen simplex, grana 26 μ in diam. Spica feminea denique cinnamomeo-brunnea, cylindracea; floribus fertilibus abortivi (carpodia) intermixti. Flos femineus, suffultus bracteola fasciata, brunneola, versus apicem spathulata, triangulariter-acuta; pili florum femineorum numerosi, brunneoli, bracteola paululum breviores; stigma lineare, pilos et bracteolam superans. Fructus et pedicelli ut in Typha angustifolia. — Folia laminata, laminæ integerrimæ, lineares, 5-10 mm. latæ, caulem adæquantes. »

VIII. — TYPHA MACRANTHELIA WEBB ET BERTHELOT[1]

[B. Webb. et S. Berthelot. « Histoire naturelle des Iles Canaries. Tome III, 2e partie. Phytographia Canariensis. Sectio III. » Paris, Béthune-Mellier, 1836-1850, in-4°. — P. 291.]

Typha macranthelia. Nob. — T. foliis angustis (1 1/2-2 lin. latis) spica longioribus, acutis, supra vaginas intus purpureo-guttatas canaliculatis, superne planis; inflorescentia remota, antheris oblongis, filamentis brevissimis, pilis et ovariis abortivis (?) lanceolatis stipatis, spica feminea cylindracea elongata (7-8 poll. longa, 2-3 lin. lata) luteo fulva, pistillis creberrimis, stigmatibus lineari-lanceolatis acutis, rufulis, ultra pilos gracillimos apice vix incrassatos niveos longe exsertis; pistillis abortivis, basi filiformibus apice stigmatibus, veris conformibus atque eadem fere longitudine, linearibus vel lineari-lanceolatis, coronatis, aliisque ad apicem mamillarum floriferarum brevioribus lanceolatis planis, claviformibus nullis.

Typha angustifolia. Link in Buch, Beschr. Can. Ins., p. 138.

Buch, ibid., p. 161. — Kunth Enum., vol. III, p. 91, quoad plantam Canariensem, non Linn.

Hab. Hanc plantam, in aquosis convallis Teneriffæ Goyonje dictæ prope Tacorontem legimus, prope Iguestem Buchius, eandem a Canaria misit Despreaux, nuperque ad rivulum Sancti Johannis de la Rambla Teneriffae nondum florentem vidit Bourgeaeus.

Distrib. geogr. Species est Canariensis.

Obs. Stirps nostra a Typhis omnibus differt partium floralium gracilitate et quasi macilentia, a T. angustifolia cujus specimen præ se fert ultra partum gracilitatem pistillidiorum forma atque extensione ita sub

1. Synonyme de *T. australis*.

Je remercie mon excellent ami Raymond Despax, préparateur au Muséum de Paris, d'avoir bien voulu copier ce long passage et la belle planche coloriée qui l'accompagne dans le grand ouvrage, rare et très cher, de Webb et Berthelot.

lente diversa est ut fragmenta etiam commixta extricabilia, et per eosdem characteres longe magis a T. æquali Schnizl. abscedit cui pistilla et pistillidia claviformia pilos vix excedunt. Organa quæ in tabula nostra sub figuris 6, 8, 9 delineata sunt pro pistillis abortivis habita vix diversa esse videntur ab organis T. angustifoliæ de quibus loquitur Cl. Dupont (Ann. des Sc. nat., 2e série, vol. I, p. 59) quæ pro bracteis habet quemque secutus est oculatus Schnitzlein. Nos potius et hæc organa forma varia omnia pro pistillis diversimode abortientibus habemus. Pistilla imperfecta claviformia quæ in T. angustifolia musci cujusdam urnam simulant in planta nostra desunt et ob hanc præcipe causam et ob pistillidiorum formam et longitudinem speciem propriam diximus. Tabulæ nostræ pistillidiorum formæ majores (fig. 6 et 8) sæpe juxta pistilla vera inseruntur et hunc bracteas referunt sæpe solæ geminæ aut plures (fig. 7). Latiores (fig. 12) semper in summitate mamillarum pistilligerarum positas vidimus ubi nulla pistilla vera stipant et quoad inflorescentiam sæpe plura calita (fig. 9). Ordo adhuc obscurus atque iterum etiam post C. L. Richard et Cl. Schnitzlein elucubrationes retractandus. Litem, ex sicco et ex specie unica haud licitum est solvere.

IX. — TYPHA DOMINGENSIS PERSOON

DESCRIPTION DU Dr KRONFELD (1889, p. 163)

Sub nomine « T. doming*in*ensis ».

Les passages en italiques sont les mêmes que dans la description du *T. angustata* du même auteur.

« Planta robusta, 2 ad 4 m. alta. — *Spica mascula et feminea remotæ, rarius contiguæ;* spicæ æquilongæ vel valde diversæ; spica fem. 15-30, spica masc. 15-40 cm. longa, spatium 0-3 cm. latum. Axis spicæ masc. pilis fasciatis rufo-brunneis (rarissime simplicibus), versus apicem dilatatis ramosis, ramiculis incurvatis, hamiformibus præditis, instructus; *flores 1 ad 5-andri, plerumque triandri;* antheræ 2-2,5 mm. longæ, superne 0,3 mm. latæ; *pollen simplex, grana 20-26 μ in diam.* Spica fem. in anthesis stadio tertio brunnea; *floribus fertilibus abortivi (carpodia) intermixti. Flos fem. totus in anthesis stadio I. 2-3 mm., in anthesis stadio III. 10-12 mm. longus, suffultus bracteola fasciata, versus apicem ovali, vel acuto-spathulata, 0,06-0,14 mm. lata,* pilos adæquante; *pili florum fem. numerosi* (ad 30), sub apice clavulati (ad 0,02 mm.), incrassati, brunneoli, bracteola æquilongi; stigma lanceolato-lineare, *0,1-0,12* mm. latum, pilos et bracteolam superans; germen elongato-fusiforme. Fructus elongatus; carpophorum ad 5 mm. longum, *stylus in fructu plerumque defractus. Pedicelli gradati, ad 1 mm. alti. Folia caulium floriferorum laminata, laminæ integerrimæ, lineares,* planæ, extus

subconvexiusculæ; inferiores ad 20, superiores 5-10 mm. latæ, inflorescentiam superantes. »

X. — TYPHA JAVANICA SCHNIZLEIN

1° DESCRIPTION DU Dr KRONFELD (1889, p. 157)

« Subspecies *Typhæ angustifoliæ*. Planta robusta, ad 15 dm. alta. — Spica mascula et feminea spatio nonnull. cm-rum remotæ, longitudine pares (14-30 cm.). Axis spicæ masc. pilis fasciatis, rufeolis, versus apicem simplicibus vel ramosis obsitus; pollen simplex, grana... μ in diam. Spica feminea denique cinnamomeo-brunnea, cylindracea; florib. fertilibus abortivi (carpodia) intermixti. Flos. fem. suffultus bracteola fasciata, brunneola, versus apicem spathulata, vel ovali, subacuta; pili florum fem. numerosi, albi, bracteola paululum breviores; stigma lineare, longitudine varia, mox pilis brevior, mox pilos adæquans, mox superans. Fructus et pedicelli ut in *Typha angustifolia*. — Folia laminata, laminæ integerrimæ, lineares, 5-10 mm. latæ, foliorum inferiorum ad vaginam extus intusque convexæ, ideoque ellipticæ, foliorum superiorum semicylindricæ. »

2° DESCRIPTION DE RORHBACH (1869, p. 98) [Traduction.]

« Sous-espèce de *T. angustifolia*. Poils de l'axe mâle comme dans *T. domingensis*. Bractéole presque toujours un peu plus longue que le périgone; stigmate plus court, aussi long ou plus long que les poils du périgone incolores acuminés. Cellules de la « Maschenschicht » à diamètre tangentiel un peu plus grand que le diamètre radial, à faible épaississement de la paroi interne remontant à angle droit sur les parois radiales, et s'y élevant peu, ou même pas. — Feuilles convexes du côté externe, plates du côté interne, à section demi-circulaire, celles du bas convexes aussi du côté interne, et par suite de l'arrondissement des angles, à section elliptique, larges de 5-10 mm. » « Se distingue du *T. angustifolia* surtout par la forme des feuilles inférieures et l'anatomie de la semence. Ce dernier caractère le rapproche de *T. domingensis*, qui s'en éloigne pourtant par la forme caractéristique des poils du périgone. — Une particularité consiste dans le rapport de longueur entre les stigmates et les poils du périgone, rapport qui varie dans des exemplaires de la même localité, à tel point que tantôt les deux organes sont égaux, et alors l'épi fructifère mûr a l'aspect blanchâtre du *T. Shuttleworthii*, tantôt les stigmates sont plus longs que les poils. — La forme des Mascareignes se distingue par ses feuilles étroites, de 3-6 mm.; dans celle de l'île de Timor, les feuilles supérieures ne sont que faiblement convexes du côté externe. »

XI. — TYPHA MUELLERI ROHRBACH

DESCRIPTION DE ROHRBACH (1869, p. 95) [Traduction.]

« Épis mâle et femelle espacés, rarement contigus. Poils de l'axe de l'épi mâle brun-rouges, rubanés, simplement acuminés ou fortement dilatés et laciniés vers le haut; grains de pollen toujours isolés. Epi femelle brun, taché de blanc, gris argenté à la maturité, long de 10-35 cm., et plus court que l'épi mâle. Fleur accompagnée d'une bractéole, celle-ci très étroitement linéaire, subitement élargie en ovale à la pointe, acuminée, crénelée, de même longueur que le périgone ou un peu plus courte. Fruit très longuement fusiforme, à fente longitudinale, s'ouvrant dans l'eau; semence non soudée au péricarpe. Cellules de la « Maschenschicht » à diamètre tangentiel toujours plus grand que le diamètre radial, à paroi interne très faiblement épaissie. — Feuilles ordinairement biconvexes vers la gaine, et plus haut convexes du côté externe, plates du côté interne, larges de 5-10 mm., celles du bas jusqu'à 20 mm., celles des pousses fleuries dépassant l'inflorescence. — Se distingue de *T. Shuttleworthii* par la présence des bractéoles et l'anatomie de la semence. »

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE I (Page 16).

Influence des engrais sur les Cypéracées

(Pin-Balma, 22 août 1909).

A. — Cliché 1162. — Effet des engrais *dans le sable,* sur *Carex stricta* (pots 35-40), *Carex riparia* (pots 41-45), *Scirpus lacustris* (pots 49-53). — Pots sans engrais : 35, 45, 53; avec phosphate et potasse : 39, 41, 49; avec azote et potasse : 38, 44, 52; avec azote et phosphate : 40, 42, 50; avec engrais complet : 37, 43, 51.

B. — Cliché 1165. — Effet des engrais *dans la vase,* sur *Carex stricta* (pots 71-75) et *Carex riparia* (pots 76-80). — Pots sans engrais : 75, 76; avec phosphate et potasse : 71, 80; avec azote et potasse : 74, 77; avec azote et phosphate : 72, 79; avec engrais complet : 73, 78.

PLANCHE II (Page 40).

Formes anormales d'épis femelles de Typha

(Cultures expérimentales de plantes palustres au Pin-Balma, près Toulouse).

A. — *Typha angustata, Boutard blanc* de Fos (pot 20), 2 août 1911. — Hampe portant 3 épis superposés : un épi mâle surmontant 2 épis femelles.

B. — *Typha angustata* (pot 20), 9 octobre 1909 (cliché 1179). Même pied que dans la figure précédente.

Sur la hampe de gauche (T. 2), 2 épis femelles sont superposés. L'épi de droite (T. 1) a un bourrelet longitudinal provoqué par un traumatisme de la partie supérieure de l'épi, où le bour-

relet commence à se séparer de la partie principale : un peu plus tard, l'ensemble a formé 2 épis juxtaposés, réunis par la base bifurquée de leurs axes.

C. — *Typha angustifolia* (pot 18) et *T. angustata* (pot 20), 10 octobre 1909 (cliché 1187). — Effets de traumatismes. — L'épi de droite du pot 18 (T. 2) présente, dans sa moitié supérieure, un bourrelet longitudinal qui commence à se détacher au sommet, où un échantillon de fleurs avait été prélevé le 14 août, comme dans le cas précédent. Au milieu de l'épi de gauche (T. 1 du même pied), on remarque une dépression, causée par l'échantillonnage du 12 juillet, qui avait provoqué la dépression du milieu de l'épi précédent (T. 2) où s'arrête inférieurement le bourrelet, et celles des 3 épis du pot 20 (T. 1 et 2) de la fig. B. — A gauche, pot 20 (celui de la figure B), dont le bourrelet est un peu plus écarté de l'épi principal, dans le haut, que sur le cliché précédent, pris la veille.

D. — *Typha angustifolia* (pot 12), 10 octobre 1909 (cliché 1188). — Effets de traumatismes. — A la suite d'un premier prélèvement d'échantillons de fleurs (le 12 juillet), au milieu de l'épi, un bourrelet s'est formé à partir de ce point jusqu'au bas de l'épi, puis s'est écarté de la partie principale, de plus en plus, jusqu'à pendre (état actuel), en restant adhérent à la base de l'épi, sur lequel une ligne blanche longitudinale indique la place d'où est sorti l'épi partiel. Un second échantillon, prélevé le 14 août, au-dessus du premier, au sommet de l'épi, a provoqué le même effet, mais, comme dans le cas précédent (pot 18, T. 2), la fente de l'axe n'est pas descendue au delà du premier point échantillonné : on voit le bourrelet supérieur s'écarter à 30° du haut de l'épi principal.

PLANCHE III (Page 128).

Typha eu-angustifolia (Graebner).

Fig. 1 (200/1). Pollen.

Fig. 2, 3 (20/1). Poils mâles : forme ordinaire (fig. 2); forme rare (fig. 3).

Fig. 4, 5 (20/1). Protubérances de l'axe femelle.

Fig. 6-8 (20/1). Fleur complète.

Fig. 9 (20/1). Ovaire surmonté d'un style épais verdâtre, renflé en poire noire au sommet, à stigmate atrophié.

Fig. 10 (20/1). Haut d'une touffe de fleurs dont les bractéoles, stigmates, carpodies et poils sont rasés, étêtés ou tronqués, tous à peu près au même niveau, par suite de l'usure de l'épi.

Fig. 11 (20/1). Fruit mûr.

Fig. 12 (20/1). Haut d'une touffe de fleurs : fruit mûr surmonté d'un style verdâtre légèrement épaissi, sinueux à la base et noir au sommet (cas assez rare).

Fig. 13-27 (20/1). Bractéoles : les formes 13-17 sont les plus fréquentes, les formes 26 et 27 exceptionnelles.

Fig. 28, 29 (200/1). Extrémité des poils du gynophore.

Fig. 30 (500/1). « Maschenschicht », couche extérieure de cellules du testa.

Fig. 31-35 (1/1). Sections de feuilles vers la base du limbe.

Spécimens dessinés : Suède : Stockholm, leg. Lindman [20. 8. 10] fig. 5, 8, 26, 27 ; Upland, leg. Ringselle [2. 7. 10] fig. 2, 3, 6, 7, 28, 29). — Saint-Aignant (Char.-Inf.) [10. 8. 07] (fig. 4, 13-25). — Vendres (Hérault) [12. 8. 09] (fig. 11, 30). — Fos (B.-du-Rh.) [7-14. 8. 09] (fig. 7, 9, 10, 12).

PLANCHE IV (Page 128).

Typha domingensis (sensu amplo).

Fig. 1 (200/1). Pollen.

Fig. 2-7 (20/1). Poils mâles.

Fig. 8 (20/1). Protubérances.

Fig. 9, 10 (20/1). Fleurs complètes, jeunes (fig. 9), plus âgées (fig. 10).

Fig. 11-16 (20/1). Pistils et fruits mûrs : fig. 11-13, du même pinceau de fleurs ; fig. 13 : fruit normal; fig. 11 : fruit à rétrécissement circulaire vers le sommet (comme *T. Shuttleworthii* d'après Kronfeld) et à style sinueux au milieu; fig. 12 : fruit à style sinueux à sa base.

Fig. 17, 18 (200/1). Extrémité des poils du gynophore d'un

T. eu-domingensis (Cuba) ; forme identique dans les *T. angustata*, *australis*, *javanica*.

Fig. 19-60 (20/1). Têtes de bractéoles : *T. angustata* (fig. 19-37), *T. javanica* (fig. 38, 39), *T. australis* (fig. 40, 55), *T. eu-domingensis* (fig. 56-60). Chacune de ces quatre variétés présente la plupart des formes observées sur les autres.

Fig. 61-67 (1/1). Sections de feuilles : fig. 61-66 dans *T. angustata* (forme 66 rare) ; fig. 67 dans *T. eu-domingensis* ; fig. 61-63 dans les 4 variétés (*eu-domingensis*, *angustata*, *australis*, *javanica*).

Spécimens dessinés : T. angustata ! (Kronfeld) : Phalères, leg. Heldreich [13. 7. 84], Herb. Graec. norm. n. 892 (fig. 2, 7, 8, 19-25) ; Eubée, leg. Heldreich [28. 6. 90] (fig. 3-6). — *T. aethiopica :* Abyssinie, leg. Quartin-Dillon (fig. 14) ; Schimper, n. 1190 [26. 7. 53] (fig. 15, 26-28). — *T. angustata* de Fos : fig. 9 [22. 7. 07], 10 [7. 8. 09], 11-13 [9. 10. 09], 29-36. — *T. Saulseana*, Soc. Roch., n. 4804 (fig. 37). — *T. australis* (Rohrbach, Kronfeld) : Guinée, leg. Thonning (fig. 19, 25, 37, 40-42, 55) ; Tunisie, leg. Cosson, 1883 (fig. 43, 44) ; Oran, leg. Durando (fig. 45-47) ; la Calle, leg. Durieu de Maisonneuve (fig. 48-51) ; Natal, leg. Drège, n. 8811 (fig. 52, 53) ; Canaries, leg. Despréaux (fig. 54, 55). — *T. domingensis :* Cuba, leg. Wright, n. 600 (fig. 17, 18, 60) ; Montevideo, leg. Berro (fig. 16, 58) ; Paraguay, leg. Lindman (fig. 56, 57). — *T. javanica*, de Buitenzorg (fig. 38, 39).

PLANCHE V (Page 128).

Typha Brownii, Mulleri, elephantina, minima.

Typha Brownii : fig. 1-9 (20/1). — Australie, leg. Caley (fig. 1-4) ; Nouvelle-Zélande, Canterbury, leg. Haast (fig. 5-7), Hooker (fig. 8-9). — Têtes de poils mâles (fig. 1-5) ; fleurs complètes jeunes (fig. 6-9).

Typha Mulleri : fig. 10-17 (20/1). — Nouvelle-Zélande, Auckland ; 2 épis. — Têtes de poils mâles (fig. 10, 11) ; fleurs complètes jeunes (fig. 12, 13) ; stigmates isolés (fig. 14, 15) ; têtes de bractéoles (fig. 16, 17).

Typha elephantina : fig. 18-35. — Calcutta, leg. Clarke (fig. 18-23, 28); var. **Schimperi :** Abyssinie, leg. Schimper, n. 1479 (fig. 24-27, 29); var. **Maresii :** Alger (fig. 30, 31). — Têtes de poils mâles : fig. 18-27 (20/1); stigmate isolé : fig. 28 (20/1); haut de touffes de fleurs : fig. 29, 30 (20/1); fruit : fig. 31 (20/1); sections de feuilles des 3 variétés : fig. 32-35 (1/1).

Typha minima : fig. 36-46. — Nice, leg. Bourgeau (fig. 36-41, 43); Strasbourg (fig. 42, 44); Modène (fig. 45, 46). — Pollen : fig. 36 (200/1); têtes de poils du gynophore : fig. 37-39 (200/1); têtes de bractéoles : fig. 40-43 (20/1); stigmate et têtes de poils : fig. 46 (20/1); ovaire : fig. 45 (20/1); fruit : fig. 44 (20/1).

PLANCHE VI (Page 128).

Typha sans bractéoles.

Typha latifolia : fig. 1-14. — Villefranche-de-Rouergue (fig. 1-8, 14); Fos (fig. 9-13). — Pollen : fig. 1-6 (200/1), forme 1 la plus fréquente; fleurs complètes très jeunes : fig. 7, 8 (20/1); stigmates de pistils presque mûrs : fig. 9, 10 (20/1); carpodie normale : fig. 11, anormale : fig. 12 (20/1); protubérances : fig. 13 (20/1); extrémité de poil du gynophore : fig. 14 (200/1).

Typha Shuttleworthii : fig. 1-6, 15-18. — Remolon (Basses-Alpes). — Pollen : fig. 1-6 (200/1); poil mâle : fig. 15 (20/1); fleurs complètes très jeunes : fig. 16, 17 (20/1); extrémité de poil du gynophore : fig. 18 (200/1).

Typha orientalis : fig. 19-26. — Kouy-tchéou, leg. Cavalerie, n. 198. — Pollen : fig. 20 (200/1); poil mâle : fig. 19 (20/1); extrémité des poils du gynophore : fig. 21, 22 (200/1); stigmates de face (fig. 23) et de profil : fig. 24-26 (20/1).

Typha capensis var. **Hildebrandtii :** fig. 27-33. — Madagascar, Yavotabé, leg. Hildebrandt, n. 3334. — Pollen : fig. 27 (200/1); têtes de poils mâles : fig. 28-32 (20/1); fleur complète très jeune : fig. 33 (20/1).

Typha Laxmanni : fig. 34-41. — Aude, Ile Sainte-Lucie,

leg. Fr. Sennen, Soc. Roch., n. 5117 (fig. 36-41); Bordeaux, Jard. Bot. (3. 6. 11) (fig. 34, 35). — Pollen : fig. 34 (200/1); poil mâle : fig. 35 (20/1); stigmates : fig. 36-38 (20/1); carpodie : fig. 39 (20/1); fruits : fig. 40, 41, ce dernier avec la base du style contournée en S (20/1). — Ces figures diffèrent notablement de celles de Gillot (*Soc. bot. de Fr.*, 1904, p. 196) par la longueur relative des poils et la forme de l'amande du fruit. (Voir la note de la page 80.)

Signification des lettres, dans les figures des planches III-VI : B = Bractéole. — C = Carpodie. — S = Stigmate.

Dans les planches V et VI, les traits verticaux, à côté des stigmates et des carpodies, représentent l'extrémité supérieure des poils du gynophore.

PLANCHE VII (Page 136).

Aires du Typha eu-angustifolia et du T. domingensis (sensu amplo), et leur relation avec le climat.

Distribution géographique du *Typha eu-angustifolia* et du *T. domingensis* (sensu amplo), uniquement d'après les échantillons d'herbiers observés par l'auteur.

Un trait plein indique la limite froide de la « zone tempérée à été chaud » de Köppen (in Drude, *Manuel de géographie botanique*, 1897, carte IV), qui comprend le climat méditerranéen. Aucune station du *T. domingensis* ne se trouve du côté froid de cette limite; d'autre part, les rares localités du *T. eu-angustifolia* situées du côté chaud de la même limite ne s'en écartent guère : la ligne qui sépare la « zone tempérée à été chaud » de la « zone tempérée à été tempéré et à hiver froid » sépare donc aussi, presque complètement, les deux espèces de *Typha* considérées.

FIN

SOCIÉTÉ ANONYME D'IMPRIMERIE DE VILLEFRANCHE-DE-ROUERGUE

New York Botanical Garden Library
QL 23 .T9 G4 gen
Geze, Jean Baptiste/Etudes botaniques et
3 5185 00062 1944